

## PCT COOPERATION TREATY

PCT

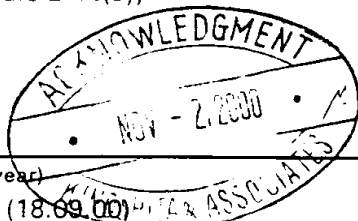
From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF RECEIPT OF  
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

To:

KINOSHITA, Jitsuzo  
3rd. Floor, Ogikubo TM Building  
26-13, Ogikubo 5-chome  
Suginami-ku, Tokyo 167-0051  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 18 September 2000 (18.09.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference EPS(PCT)001	International application No. PCT/JP00/05649

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SEIKO EPSON CORPORATION (for all designated States except US)  
KOIKE, Nobuhiro et al (for US)

International filing date : 23 August 2000 (23.08.00)  
Priority date(s) claimed : 26 August 1999 (26.08.99)  
Date of receipt of the record copy  
by the International Bureau : 12 September 2000 (12.09.00)  
List of designated Offices :

EP : CH, DE, FR, GB  
National : CN, JP, US


## ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer:  Shinji IGARASHI</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	---



## INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

## CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

## REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.



0	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-1		
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.07.2000)
0-4-1		
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	EPS(PCT)001
I	発明の名称	時計装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	セイコーエプソン株式会社
II-4en	Name	SEIKO EPSON CORPORATION
II-5ja	あて名:	163-0811 日本国 東京都 新宿区 西新宿二丁目4番1号
II-5en	Address:	4-1, Nishishinjuku 2-chome Shinjuku-ku, Tokyo 163-0811 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja	氏名(姓名)	小池 信宏
III-1-4en	Name (LAST, First)	KOIKE, Nobuhiro
III-1-5ja	あて名:	392-8502 日本国 長野県 諏訪市 大和三丁目3番5号
III-1-5en	Address:	セイコーエプソン株式会社内 c/o SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-chome Suwa-shi, Nagano 392-8502 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP



09/830510



III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	宮坂 護 MIYASAKA, Mamoru 392-8502 日本国 長野県 諏訪市 大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 c/o SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-chome Suwa-shi, Nagano 392-8502 Japan
III-2-5en	Address:	
III-2-6 III-2-7	国籍 (国名) 住所 (国名)	日本国 JP 日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	高橋 理 TAKAHASHI, Osamu 392-8502 日本国 長野県 諏訪市 大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 c/o SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-chome Suwa-shi, Nagano 392-8502 Japan
III-3-5en	Address:	
III-3-6 III-3-7	国籍 (国名) 住所 (国名)	日本国 JP 日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent)  木下 實三 KINOSHITA, Jitsuzo 167-0051 日本国 東京都 杉並区 荻窪五丁目26番13号 荻窪TMビル3階 3rd. floor, Ogikubo TM building 26-13, Ogikubo 5-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3 IV-1-4 IV-1-5	電話番号 ファクシミリ番号 電子メール	03-3393-7800 03-3393-7808 intl@kinoshita-pat.co.jp







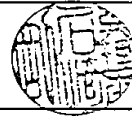
IV-2	その他の代理人	代理人 (agent)
IV-2-1ja	氏名(姓名)	中山 寛二
IV-2-1en	Name (LAST, First)	NAKAYAMA, Kanji
IV-2-2ja	あて名:	167-0051 日本国 東京都 杉並区 荻窪五丁目26番13号 荻窪TMビル3階
IV-2-2en	Address:	3rd. floor, Ogikubo TM building 26-13, Ogikubo 5-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan
IV-2-3	電話番号	03-3393-7800
IV-2-4	ファクシミリ番号	03-3393-7808
IV-2-5	電子メール	intl@kinoshita-pat.co.jp
IV-3	その他の代理人	代理人 (agent)
IV-3-1ja	氏名(姓名)	石崎 剛
IV-3-1en	Name (LAST, First)	ISHIZAKI, Takeshi
IV-3-2ja	あて名:	167-0051 日本国 東京都 杉並区 荻窪五丁目26番13号 荻窪TMビル3階
IV-3-2en	Address:	3rd. floor, Ogikubo TM building 26-13, Ogikubo 5-chome Suginami-ku, Tokyo 167-0051 Japan
IV-3-3	電話番号	03-3393-7800
IV-3-4	ファクシミリ番号	03-3393-7808
IV-3-5	電子メール	intl@kinoshita-pat.co.jp
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	EP: CH&LI DE FR GB 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国で ある他の国 (ただし、以下の国を除く: AT BE CY DK ES FI GR IE IT LU MC NL PT SE)
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	CN JP US
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、 規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日から 15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先権 主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年08月26日 (26.08.1999)
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-239806号
VI-1-3	国名	日本国 JP



## 特許協力条約に基づく国際出願願書

EPS (PCT) 001

原本 (出願用) - 印刷日時 2000年08月23日 (23. 08. 2000) 水曜日 15時16分11秒

VI-2	優先権 証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の 番号のものについては、出願書 類の認証謄本を作成し国際事務 局へ送付することを、受理官庁 に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	43	-
VIII-3	請求の範囲	5	-
VIII-4	要約	1	eps001pct要.txt
VIII-5	図面	32	-
VIII-7	合計	86	
	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-18	要約書とともに提示する図の 番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名 (姓名)	木下 實三	
IX-2	提出者の記名押印		
IX-2-1	氏名 (姓名)	中山 寛二	
IX-3	提出者の記名押印		
IX-3-1	氏名 (姓名)	石崎 剛	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書 類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書 類を補完する書類又は図面で あってその後期間内に提出さ れたものの実際の受理の日 (訂 正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基 づく必要な補完の期間内の受理 の日	
10-5	出願人により特定された国際 調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国 際調査機関に調査用写しを送 付していない	



## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--



## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 EPS(PCT)001	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/05649	国際出願日 (日.月.年) 23.08.00	優先日 (日.月.年) 26.08.99	
出願人(氏名又は名称) セイコーエプソン株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。





## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> G04C3/14, G04C10/00  
H02K37/16

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> G04C 3/14, 10/00, G04G 1/00  
G04B 7/00, 9/00  
H02K 3/28, 16/04, 37/16

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-202061, A (セイコーエプソン株式会社) 30. 7月. 1999 (30. 07. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	9, 10, 12, 15, 20
A	全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8, 13, 16-19
A	GB, 2015829, A (General Electric Company) 12. 12月. 1978 (12. 12. 78) 全文, 全図 & JP, S54-124201, A & AU, 4357679, A & DE, 2906862, A & FR, 2418564, A & IT, 1110634, A	2, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 11. 00

国際調査報告の発送日

28 11 00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小野村 恒明

2 F

2904

電話番号 03-3581-1101 内線 3216



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	US, 4679944, A (Timex Corporation) 14, 7月, 1987 (14, 07, 87) 全文, 第1図 全文, 第1図 & JP, 61-281991, A & GB, 2176320, A & FR, 2582824, A & DE, 3519876, A & CA, 1244659, A	9, 12, 15, 20 13, 16-19
Y	GB, 1468319, A (KABUSHIKI KAISHA DAINI SEIKOSHA) 23. 3月. 1977 (23. 03. 77) 全文, 第1-3図 & JP, 50-135512, A & US, 4012899, A & HK, 6282, A	10, 12, 15, 20
X Y	JP, 54-151070, A (株式会社諏訪精工舎) 27. 11月. 1979 (27. 11. 79) 全文, 第11図 全文, 第11図 (ファミリーなし)	11 12, 15, 20
Y A	JP, 9-230066, A (セイコーエプソン株式会社) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 全文, 第2図 全文, 全図 (ファミリーなし)	12, 15 13, 14
A	JP, 11-44781, A (シチズン時計株式会社) 16. 2月. 1999 (16. 02. 99) 全文, 第2図 (ファミリーなし)	12-15
Y A	JP, 6-94850, A (セイコーエプソン株式会社) 8. 4月. 1994 (08. 04. 94) 全文, 第4図 全文, 全図 (ファミリーなし)	20 16-19
A	JP, 9-54173, A (アスラブ・エス アー) 25. 2月. 1997 (25. 02. 97) 全文, 全図 & CN, 1147100, A & CH, 688879, A	17, 19
Y	JP, 55-158581, A (リズム時計工業株式会社) 10. 12月. 1980 (10. 12. 80) 全文, 第2図 (ファミリーなし)	20
A	日本国実用新案登録出願53-60059号 (日本国実用新案登録出願公開 54-162000号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (株式会社精工舎) 2. 5月. 1978 (02. 05. 78) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	20



(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年3月8日 (08.03.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/16655 A1

- (51) 国際特許分類: G04C 3/14, 10/00, H02K 37/16
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05649
- (22) 国際出願日: 2000年8月23日 (23.08.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願平11/239806 1999年8月26日 (26.08.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小池信宏 (KOIKE,

Nobuhiro) [JP/JP]. 宮坂 護 (MIYASAKA, Mamoru) [JP/JP]. 高橋 理 (TAKAHASHI, Osamu) [JP/JP]; 〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 木下實三, 外 (KINOSHITA, Jitsuzo et al.); 〒167-0051 東京都杉並区荻窪五丁目26番13号 荻窪TMビル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

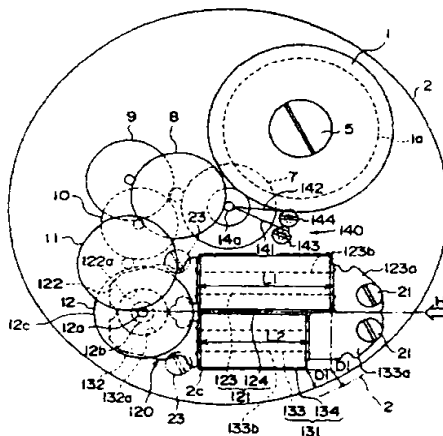
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (CH, DE, FR, GB).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: TIMEPIECE DEVICE

(54) 発明の名称: 時計装置



(57) Abstract: A generator (120) in an electronic-controlled mechanical timepiece, wherein a core winding unit (133b) for a coil (134) disposed on the outer periphery side of a main plate (2) is made shorter than a core winding unit (123b) for an inner-side coil (124). Therefore, it is possible to reduce the open area of an opening (2c) compared with a conventional one and reduce the outer diameter of the main plate (2), with the distance D1 between a corner portion of the opening (2c) and the outer periphery of the main plate (2) kept unchanged to ensure the strength of the main plate (2), thereby downsizing the timepiece.



---

(57) 要約:

電子制御式機械時計の発電機 120 では、地板 2 の外周側に配置されたコイル 134 用のコア巻線部 133b を、内側のコイル 124 用のコア巻線部 123b よりも短くした。このため、開口部 2c の開口面積も従来に比して小さくでき、開口部 2c のコーナー部分と地板 2 の外周との距離 D1 を従来と同様にして地板 2 の強度を確保しつつ、地板 2 の外径を小さくして時計の小型化を図ることができる。

## 明 細 書

## 時計装置

## 技術分野

5 本発明は、時計装置に係り、機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置に関する。具体的には、モータを備えた電子時計、発電機およびモータを備えた電子時計、ゼンマイおよび発電機を備えた電子制御式機械時計などの改良に関する。

## 10 背景技術

近年量産化が進められている電子制御式機械時計の駆動原理は、ゼンマイをエネルギー源として輪列を駆動するが、機械時計に固有のテンプ及びガンギ車からなる機械式調速機構に替えて、輪列に連繋する発電機を用いる。発電機は、輪列からの回転を受けて発電し、これによって生じた電力により制御用の電子回路を  
15 駆動し、電子回路からの制御信号により前記発電機の回転周期を制御することで、輪列に制動をかけて調速する。従って、この構造では、電子回路の駆動源となる電池が不要で、しかも電池駆動式の電子時計並の高精度を得られる。

図 3 3 には、そのような電子制御式機械時計が示されている。

電子制御式機械時計は、ゼンマイ、香箱歯車、香箱真及び香箱蓋からなる香箱  
20 車 1 を備えている。ゼンマイは、外端が香箱歯車、内端が香箱真に固定される。香箱真は、地板 2 と輪列受に支持され、角穴車 4 と一体で回転するように角穴ネジ 5 により固定されている。角穴車 4 は、時計方向には回転するが反時計方向には回転しないように、こはぜと噛み合っている。

ゼンマイを内蔵した香箱車 1 からの回転動力は、二番車 7、三番車 8、四番車  
25 9、五番車 10、六番車 11 からなる輪列を介して増速されて発電機 20 に連繋される。

発電機 20 は、従来の電池駆動式電子時計の駆動用ステップモータに類似する構造であり、ロータ 12 および一對のコイルブロック 15、16 とからなっている。コイルブロック 15、16 は、同形状の部材を線対称に接合したものであり

、同体積のコイルを備えている。

この発電機 20 は、ロータ 12 の回転により得られた電力を、図示しないコンデンサを介して水晶発振器を備えた電子回路に給電し、この電子回路でロータの回転検出及び基準周波数に応じてロータ回転の制御信号をコイルに送り、この結果、輪列は常時その制動力に応じて一定の回転速度で回転する。

ところで、一对のコイルブロック 15、16 は、他の部品に比して厚さが大きいため、地板 2 にはコイルブロック 15、16 の各コイルを収容するための開口部 2c が設けられ、このコイルと地板 2 との平面的な重なりを無くして時計の薄型化を図っている。

しかしながら、地板 2 に開口部 2c を設けると、地板 2 の外周に近接した開口部 2c のコーナー部分で地板 2 の強度が低下する心配がある。このため従来では、開口部 2c のコーナー部分と地板 2 外周との間は、地板 2 の強度が十分に確保されるような距離、すなわち、距離 D1 に設定されている。従って、今後の電子制御式機械時計のさらなる小型化は、この距離 D1 を維持しながら促進されなければならない。

一方、貫通した開口部 2c の代わりに有底の窪みを地板 2 設け、この窪み内に各コイルを収容し、これによって距離 D1 を有するコーナー部分を無くして小型化することも考えられるが、このような場合には、地板 2 の強度を確実に確保するために、窪み部分の肉厚を十分に設ける必要があるため、時計の薄型化が阻害されるという問題がある。

本発明の目的は、確実に小型化できる時計装置を提供することにある。

また、このような電子制御式機械時計では、手巻きでゼンマイを巻き上げる機構であったが、回転錘を用いて自動巻式に巻き上げる機構も考えられ、この際の回転錘の回転性能を改善することも要求されている。

本発明の他の目的は、回転錘の回転性能を向上させることができる時計装置を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明の時計装置は、機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気



エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部の長さは、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部の長さよりも短いことを特徴とする。

- 5      このような発明によれば、装置の外周側に配置されたコイルのコア巻線部を短くするため、コイルの体積が小さくなり、例えば、時計においては、地板に設けられるコイル収容用の開口部の大きさが従来に比して小さくなる。従って、開口部のコーナー部分と地板の外周との距離を従来と同様にして地板の強度を確保しつつ、地板の外径を小さくして時計の小型化が図れる。また、開口部の代わり  
10   に窪みを設けた場合でも、窪みの面積が小さくなるから、窪み部分の肉厚は薄くてよく、薄型化が阻害される心配がない。

この際、前記一方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の線径は、前記他方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の線径よりも小さいことが好ましい。

- 15   ここで、「線径」とは、巻線の導体の径寸法をいう。

前述のようにコア巻線部を短くすると、コア巻線部に巻かれる巻線の巻数が少なくなるが、このような発明では、線径を小さくすることでより多く巻回されることになるから、一方のコイルでの巻数と他方のコイルでの巻数との差が少なくなり、電磁変換機としては外部磁界の影響を受け難くなる。

- 20   また、線径を小さくした場合には、この線径の小さい方の巻線の導電率を線径の大きい方の巻線の導電率よりも大きくすることが望ましく、各巻線での導体抵抗の差を小さくすることで、電磁変換機としての電気的特性が安定する。

- さらには、線径を小さくするのではなく、前記一方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の被覆厚を、前記他方のコイルのコア巻線部に巻回されている  
25   巻線の被覆厚よりも薄くして、一方のコイルの巻数を多くしてもよい。

このような場合には、巻線の導体の径寸法は同じであるから、各巻線の導電率を異ならせなくとも導体抵抗が同じになり、良好な電気的特性が得られる。

一方、本発明の時計装置は、各コイルのコア巻線部の長さの違いにかかわらず、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の線

径を、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の線径よりも小さくすることを特徴とする。

このような発明では、各コイルでの巻線の巻数を同じにすることにより、巻線の線径が小さい分だけ一方のコイルの体積が小さくなるので、コイル収容用の開口部が小さくなり、ひいては装置の小型化が促進される。

ただし、この場合も、各巻線の導電率を変えて電気的特性の安定化を図ることが望ましい。

他方、本発明の時計装置は、機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部は、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部よりも細いことを特徴とする。

このような発明でも、一方のコイルのコア巻線部を細くするので、このコア巻線部に巻線を同巻数巻回すれば、巻回後のコイルの体積が小さくなり、装置が小型化する。

この際、細い方のコア巻線部は、太い方のコア巻線部よりも大きい飽和磁束密度の材料で形成されていることが望ましい。

すなわち、一方のコイルにおいては、コア巻線部の飽和密度を大きくするので、コア巻線部が細くなっても各コイル全体としての耐磁性能が良好に維持されるようになり、外部磁界の影響を受け難くなる。

また、本発明の時計装置は、各コイルのコア巻線の長さの違いにかかわらず、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の被覆厚を、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の被覆厚よりも薄くすることを特徴とする。

このような発明でも、各コイルでの巻線の巻数を同じにすることにより、巻線の線径が小さい分だけ一方のコイルの体積が小さくなるので、コイル収容用の開口部が小さくなり、ひいては装置が小型化する。

さらに、本発明の時計装置は、機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であ

って、前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルの少なくとも一端側では、前記外周に近づくに従って細くなるように巻線が巻回されていることを特徴とする。

本発明によれば、一方のコイルの端部が先細りとなるように巻線を巻回するので、例えば、コイル収容用の開口部のコーナー部分も前記先細りのになった形状にすれば、その分開口部の開口面積が小さくなり、従って、開口部のコーナー部分と地板の外周との距離を従来と同様にして地板の強度を確保しつつ、地板の外径を小さくして時計の小型化が図れる。

そして、本発明の時計装置は、機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、少なくとも装置外周側に配置された一方のコイルは、前記外周形状に沿って形成されていることを特徴とする。

本発明では、コイルの形状に応じて設けられるコイル収容用の開口部が装置の幾分中央側に設けられるようになる。従って、開口部のコーナー部分と地板の外周との距離を従来と同様にして地板の強度を確保しつつ、地板の外径を小さくして時計の小型化が図れる。

なお、以上の手段の作用効果を、コイル収容用の開口部を設けた場合で説明したが、本発明では、そのような開口部の有無にかかわらず、前記一方のコイルの端部が装置の内側に位置するようになるので、開口部を設けない場合でも、同様に装置の小型化が図れる。

また、本発明の時計装置は、機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部の位置は、前記外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部の位置よりも、裏蓋の底面から断面方向（裏蓋の厚さ方向）に離間するようずれていることを特徴とする。

本発明では、裏蓋の外周側には、面取り部分のような斜面が形成されるから、その分時計装置の小型化が促進される。そして、その斜面により、装置全体を側

面から見た場合には、装置の厚さをデザイン的に薄く見せることが可能になる。

ところで、以上の各発明において、前記外周の周方向に回転する回転錘を備えていてもよい。

以上説明した各発明では、コイルの体積が小さくなる分、装置外周も小さくして時計装置の小型化を図るものであつてが、本発明では、装置外周の大きさを従来のままにする。このようにすれば、コイルの端部が装置の外周側から離間するので、この離間した分を利用して回転錘の外周側の大きさ（スカート部分の大きさ）を大きくすることが可能になる。従って、回転錘の重心がより外周側に設定されるから、回転錘の慣性モーメントが増加して回転性が良好となり、前記他の目的が達成される。

また、前記一方のコイルのコア巻線部の位置は、前記他方のコイルのコア巻線部の位置よりも、前記回転錘から断面方向（回転錘の回転軸に沿った方向）に離間するようずれていることが望ましい。

このような構成では、一方のコイルが他方のコイルに比して回転錘から離間するため、その分回転錘の特に外周側の部分の大きさを装置の内側に大きくすることが可能となり、やはり回転錘の慣性モーメントが増加して回転性能が向上し、前記目的が達成される。

そして、回転錘を備えた時計装置において、前記電磁変換機を構成する磁気導通部の一部は、前記回転錘の外周側に設けられたスカート部に対して平面的に重なる位置まで延設されてることが望ましい。

このような場合には、磁気導通部を延設することでその断面積が大きくなるため、電磁変換機内の磁路が大きく確保されるようになり、電磁変換機の性能が向上する。

時に、ゼンマイなどの機械的エネルギー蓄積部を利用して駆動される旧来の機械時計においては、ゼンマイを巻き上げるための機械的エネルギー手動入力部である手動巻上部のほかに、回転錘を利用した機械的エネルギー自動入力部である自動巻上部を設ける場合がある。この際、従来は、手動巻上部と自動巻上部とが互いに干渉しないように、当該手動巻上部および自動巻上部は、ゼンマイが内蔵された香箱を挟んで互いに反対側に配置されるのが一般的である。

しかしながら、背景技術で説明したこのような電子制御式機械時計においては、手動巻上部と自動巻上部との両方を設けた場合には、スペース効率が悪く、小型化が難しいという問題があった。

すなわち、電子制御式機械時計においては、ゼンマイと発電機との比較的大きな部品が2つ存在する。これらは厚さ寸法も比較的大きいため、ムーブメントにおいて他の部品とは平面位置が異なる場所にそれぞれ配置される。また、香箱の手動巻上部に隣接した位置には、ゼンマイから発電機に回転力を伝える輪列が配置される。

このため、香箱を挟んで手動巻上部の反対側に配置される自動巻上部は、発電機に近接して配置されることになる。この際、発電機は、コイルが巻回されているため最も厚さ寸法が大きく、この発電機に自動巻上部を重ねて配置すると、時計（ムーブメント）の厚さ寸法が大きくなってしまう。

一方、厚さ寸法を抑えるには、発電機の位置をずらして、自動巻上部と発電機との平面位置を相違させなければならず、ムーブメントの面積が大きくなってしま

まう。

従って、電子制御式機械時計において、手動巻上部および自動巻上部の両方を組み込む場合には、ムーブメントが厚くなったり、平面サイズが大きくなり、時計の小型化が困難であるという問題がある。また、電子制御式機械時計に限らず、ゼンマイなどの機械的エネルギー蓄積部および発電機を備える各種の計時装置において、手巻巻上部および自動巻上部の両方を設けようとする場合にも同様の問題がある。

このような問題をも解決するために本発明の時計装置では、前記電磁変換器は機械エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機であるとともに、この機械的エネルギーを蓄積する機械的エネルギー蓄積部と、この機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを手動により入力する機械的エネルギー手動入力部と、前記機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを自動的に入力する機械的エネルギー自動入力部とを備え、前記機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部は、前記機械的エネルギー蓄積部の一方側（第1の側）に設けられ、前記発電機は、前記機械的エネルギー蓄積部を挟んで前記機械的エネルギー手動入力部および機械的

エネルギー自動入力部の反対側となる前記機械的エネルギー蓄積部の他方側（第２の側）に設けられていることが望ましい。

この際、機械的エネルギー蓄積部としては、渦巻き状に巻かれたゼンマイ等が利用できる。

5      このような本発明によれば、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部を、機械的エネルギー蓄積部を挟んで発電機と反対側の位置に設けたので、発電機と機械的エネルギー自動入力部とが重なることがない。従って、発電機と機械的エネルギー自動入力部とが重なることによるムーブメントの厚さ寸法の増大や、この厚さ寸法の増大を防ぐために発電機および機械的エネルギー自動入力部が平面的に重ならないように位置をずらすことによるムーブメントの平面サイズ  
10      の増大が生じない。これにより、計時装置内部のスペース効率が向上し、ムーブメントの面積や厚さの増大を抑えることができ、自動巻機構等の機械的エネルギー自動入力部を備えた場合でも計時装置の小型化を図ることが可能となる。

また、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部は、それぞれを構成する大部分の部品が鉄製であるため、長期間用いると部品間の摩耗によって摩耗粉が生じるおそれがある。さらに、これら機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部に発電機が近接していると、この摩耗粉が発電機内に侵入し、当該発電機が止まってしまうおそれがある。

そこで、本発明のように、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部を、機械的エネルギー蓄積部を挟んで発電機と反対側の位置に設ければ、当該機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部と、発電機とを機械的エネルギー蓄積部の幅寸法分だけ離すことが可能となり、これにより、発電機内への摩耗粉の侵入がほとんど防止される。

さらに、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部は、それぞれを構成する大部分の部品が鉄製であるため、これらを発電機に近接して配置すると、発電機からの漏れ磁束等によって鉄損が生じ、耐磁性能も低下するおそれがある。

そこで、本発明のように、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部を、機械的エネルギー蓄積部を挟んで発電機と反対側の位置に設ければ、

発電機から遠ざけることが可能となるので、当該機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部の鉄損の発生を抑えることができ、耐磁性能も向上させることが可能となる。

また、通常、機械的エネルギー手動入力部でもある巻真は、計時装置本体に対して、突没可能となっているため、巻真部分から装置内部に水分等が浸入するおそれがある。この水分等が発電機に浸入すると、発電部が故障するおそれがある。

そこで、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部を巻真近傍に配置し、発電機を機械的エネルギー蓄積部を挟んで巻真部分から遠ざけて配置すれば、発電機に水分等が浸入するおそれがほとんどなく、計時装置の耐久性能を向上させることが可能となる。

以上において、機械的エネルギー蓄積部に蓄積された機械的エネルギーを発電機のロータに伝達する機械エネルギー伝達手段を、前記機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部と、前記発電機との間に配置することが望ましい。

ここで、機械的エネルギー伝達手段は、輪列や、タイミングベルトおよびプーリ、チェーンおよびスプロケットホイール等で構成される。

このように構成すれば、輪列などの機械的エネルギー伝達手段が、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部と発電機との間に配置されるため、高トルクがかかることにより機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部で生じやすい摩耗粉が、発電機（特にロータ）に入りにくくなり、発電機の性能を損なうことがない。

また、本発明の時計装置では、前記電磁変換器は機械エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機であるとともに、この機械的エネルギーを蓄積する機械的エネルギー蓄積部とを備え、外部操作部材から計時装置の円周方向に沿って、前記機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを手動により入力する機械的エネルギー手動入力部、前記機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを自動的に入力する機械的エネルギー自動入力部、機械的エネルギー蓄積部および発電機の順に配置されていることが望ましい。

このような本発明によれば、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部と、発電部との間に、機械的エネルギー蓄積部が配置されるため、発電

部と機械的エネルギー自動入力部とが重なることがない。従って、計時装置内部のスペース効率が向上し、ムーブメントの面積や厚さの増大を抑えることができ、自動巻機構等の機械的エネルギー自動入力部を備えた場合でも計時装置の小型化を図ることが可能となる。

- 5      また、機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部で摩耗粉が発生しても、発電部内への摩耗粉の侵入がほとんど防止され、性能低下を防止できる。さらに、発電部からの漏れ磁束等による各入力部での鉄損の発生を抑えることができるため、耐磁性能も向上させることが可能となる。

10      また、機械的エネルギー手動入力部を作動させる竜頭等の外部操作部材から発電部が離れて配置されるため、発電部に水分等が浸入するおそれがほとんどなく、計時装置の耐久性能を向上させることが可能となる。

15      本発明の時計装置では、前記機械的エネルギー蓄積部に蓄積された機械的エネルギーの蓄積量を表示するエネルギー保有量表示部を備え、このエネルギー保有量表示部は、前記機械的エネルギー蓄積部と前記発電機との間に設けられていることが望ましい。

この際、前記機械的エネルギー蓄積部が渦巻き状に巻かれたゼンマイで構成されていれば、エネルギー保有量表示部としては、ゼンマイの巻き上げ残量を表示するゼンマイ残量表示機構で構成されていることが好ましい。

20      このようなエネルギー保有量表示部は、通常、厚さが薄く、文字盤側に配置される。このため、エネルギー保有量表示部は、発電部の一部に重ねて配置することが可能となり、これにより、機械的エネルギー蓄積部および発電部間の文字盤側のスペースを有効利用することが可能となる。

25      また、エネルギー保有量表示部がゼンマイ残量表示機構の場合、機械的エネルギー蓄積部であるゼンマイの近傍にゼンマイ残量表示機構を設ければ、ゼンマイ残量表示機構の構成を簡易なものにでき、この点からも、装置内部のスペース効率を向上させることが可能となる。

ところで、このような時計装置に組み込まれた小型の発電機においては、大きさが制限されているため、回転錘やゼンマイの大きさにも限度があり、発電機を駆動する駆動トルクが小さかった。このため、発電機のロータが停止している状態から



ロータを回転し始める際に、ロータに加わるコギングトルクが大きいと、そのコギングトルクに打ち勝ってロータを回転させる駆動トルクが得られず、ロータが起動しにくくなったり、時計に衝撃などが加わってロータが停止した際に再起動しないという課題があった。

- 5 特に、ゼンマイから増速輪列を介して発電機のロータを回転させる電子制御式機械時計は、回転錘によってロータを回転するタイプの発電機に比べても駆動トルクがより小さいため、コギングトルクの影響をより小さくする必要があった。

このため、従来は、コギングトルクを小さくするために、ロータ磁石に対向するステータ面に内ノッチを形成していた。すなわち、内ノッチを形成する前の状態で  
10 のコギングトルクと、内ノッチを形成することによって発生するコギングトルクを足し合わせて、全体としてコギングトルクを0にするように調整していた。

一方、前述の各発電機を含む一般的な発電機は、ステータおよびコイルが巻線されるコア巻線部を備えているが、これらはコイルの巻線作業を容易にするため等の理由から、少なくとも2体の金属部材等で構成されている。

- 15 しかしながら、2体で構成されている場合には、磁気回路中に各部材の接続部分が存在することになる。磁気回路中に各部材の接続部分があると、その接続状態によって磁気抵抗が大きく変化するため、組み上げた個々の発電機において、磁気回路の磁気抵抗によって変化するコギングトルクの大きさにもバラツキが生じ易いという問題点があった。

- 20 そして、コギングトルクにバラツキが生じると、同じ大きさの内ノッチを形成しても前記コギングトルクを完全に打ち消して0にすることができず、コギングトルクを十分に小さくすることが難しいという問題があった。

- このようなコギングトルクを十分に低減できず、発電機の起動性に劣る発電機は、検査工程において、不良品として処分されるため、その分、歩留まりが低下  
25 し、製造コストが高くなるという問題点があった。

そこで、本発明の時計装置では、前記電磁変換器は、ロータと、ステータと、ステータに巻かれた前記コイルとを備え、前記ステータは、ロータに隣接配置される一対のステータ部と、前記コイルが巻かれる一対の前記コア巻線部とを備えて構成され、かつ前記一方のステータ部から前記各コア巻線部を介して他方のス

テータ部までが一体に形成されていることが望ましい。

このような場合、ステータは、ステータ部およびコア巻線部部を含めて一体に形成されており、磁気回路中に各部材の接続部分が存在しないために、磁気抵抗のバラツキも生じず、また、発電機のロータが停止している状態からロータを回転し始める際に、ロータに加わるコギングトルクのバラツキも小さくでき、コギングトルクの値が安定化する。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 実施形態を示す平面図である。

図 2 は、第 1 実施形態を示す断面図である。

図 3 は、第 1 実施形態の要部を示す断面図である。

図 4 は、第 1 実施形態の要部を示す平面図である。

図 5 は、本発明の第 2 実施形態を示す平面図である。

図 6 は、第 2 実施形態を示す断面図である。

図 7 は、本発明の第 3 実施形態を示す平面図である。

図 8 は、第 3 実施形態を示す断面図である。

図 9 は、本発明の第 4 実施形態を示す平面図である。

図 10 は、本発明の第 5 実施形態を示す平面図である。

図 11 は、本発明の第 6 実施形態を示す平面図である。

図 12 は、第 6 実施形態の要部を示す断面図である。

図 13 は、本発明の第 7 実施形態の要部を示す断面図である。

図 14 は、本発明の第 8 実施形態を示す平面図である。

図 15 は、第 8 実施形態の要部を示す断面図である。

図 16 は、第 8 実施形態の要部を示す断面図である。

図 17 は、第 8 実施形態の要部を示す断面図である。

図 18 は、第 8 実施形態の要部を示す断面図である。

図 19 は、第 8 実施形態におけるゼンマイを示す平面図である。

図 20 は、本発明の第 9 実施形態を示す断面図である。

図 21 は、第 9 実施形態におけるゼンマイを示す平面図である。

図 2 2 は、第 9 実施形態における香箱車を示す概略平面図である。

図 2 3 は、本発明の第 1 0 実施形態を示す平面図である。

図 2 4 は、本発明の第 1 1 実施形態を示す平面図である。

図 2 5 は、第 1 1 実施形態を示す断面図である。

5 図 2 6 は、第 1 1 実施形態の発電機の要部を示す分解斜視図である。

図 2 7 は、前記発電機の要部を示す断面図である。

図 2 8 は、前記発電機のコア巻線部を示す断面図である。

図 2 9 は、本発明の第 1 2 実施形態を示す平面図である。

図 3 0 は、本発明の第 1 3 実施形態を示す平面図である。

10 図 3 1 は、本発明の変形例を示す平面図である。

図 3 2 は、前記変形例を示す縦断面図である。

図 3 3 は、本発明の従来技術を示す平面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

15 以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、第 1 実施形態において、従来技術で説明した部材と同じ部材には同一符号を付した。また、第 2 実施形態以降においては、従来技術および第 1 実施形態と同じ部材に同一符号を付し、それらの説明を省略または簡略化する。

##### 〔第 1 実施形態〕

20 図 1 は、本実施形態に係る電子制御式機械時計を示す平面図であり、図 2、3 はその断面図である。

電子制御式機械時計は、ゼンマイ 1 a、香箱歯車 1 b、香箱真 1 c、及び香箱蓋 1 d からなる香箱車 1 を備えている。ゼンマイ 1 a は、外端が香箱歯車 1 b、内端が香箱真 1 c に固定される。筒状の香箱真 1 c は、平面円形の地板 2 に設けられた支持部材に挿通されて角穴ネジ 5 によって固定され、角穴車 4 と一体で回転する。そして、地板 2 には、カレンダー板 2 a、および円板状の文字板 2 b が取り付けられている。図 2、3 中の符号 6 は輪列受である。

25

ここで、本実施形態においては、機械的エネルギーは、ゼンマイ 1 を巻き上げた際に、当該ゼンマイ 1 a に、撓み等の変形によって生じる弾性力である。

香箱歯車 1 b の回転は、増速輪列となる各番車 7 ~ 1 1 を介して合計 1 2 6, 0 0 0 倍に増速されている。この際、各番車 7 ~ 1 1 は各々異なる軸線上に設けられて後述するコイル 1 2 4, 1 3 4 に重ならない位置に配置され、ゼンマイ 1 a からのトルク伝達経路を形成している。

5 二番車 7 と係合する筒かな 7 a には時刻表示を行う図示しない分針が、秒かな 1 4 a には時刻表示を行う図示しない秒針がそれぞれ固定されている。従って、二番車 7 を 1 r p h で、秒かな 1 4 a を 1 r p m で回転させるためには、ロータ 1 2 は 5 r p s で回転するように制御すればよい。このときの香箱歯車 1 b は、 $1 / 7$  r p h となる。

10 また、トルク伝達経路から外れた秒かな 1 4 a は、香箱車 1 とコイル 1 2 4 との間に設けられた指針抑制装置 1 4 0 によってそのバックラッシュが詰められている。指針抑制装置 1 4 0 は、テフロン処理や分子間結合被膜等で表面処理された一対の直線状の抑制ばね 1 4 1, 1 4 2 と、各抑制ばね 1 4 1, 1 4 2 の基  
15 4 とで構成されている。

この電子制御式機械時計は、ロータ 1 2 およびコイルブロック 1 2 1, 1 3 1 から構成される電磁変換機としての発電機 1 2 0 を備えている。ロータ 1 2 は、ロータかな 1 2 a、ロータ磁石 1 2 b、ロータ慣性円板 1 2 c を備えて構成されている。ロータ慣性円板 1 2 c は、香箱車 1 からの駆動トルク変動に対しロータ  
20 1 2 の回転速度変動を少なくするためのものである。

コイルブロック 1 2 1, 1 3 1 は、ステータ（コア、磁心）1 2 3, 1 3 3 に巻線してコイル 1 2 4, 1 3 4 を形成したものである。ステータ 1 2 3, 1 3 3 は、ロータ 1 2 に隣接して配置されるコアステータ部 1 2 2, 1 3 2 と、前記コイル 1 2 4, 1 3 4 が形成されるコア巻線部 1 2 3 b, 1 3 3 b と、互いに連結  
25 されるコア磁気導通部 1 2 3 a, 1 3 3 a とが一体に形成されたものである。

前記各ステータ 1 2 3, 1 3 3 つまり各コイル 1 2 4, 1 3 4 は互いに平行に配置されている。そして、このようなステータ 1 2 3, 1 3 3 は二層構造とされ、それぞれが例えば P C 材からなる。

各ステータ 1 2 3, 1 3 3 のロータ 1 2 が配置されたステータ孔 1 2 2 a, 1

3 2 aには、図2に示すように、位置決め部材2 2が配置されている。各ステータ1 2 3, 1 3 3の長手方向の中間部分つまりコアステータ部1 2 2, 1 3 2およびコア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 a間に偏心ピン2 3を配置している。この偏心ピン2 3を回すと、各ステータ1 2 3, 1 3 3のコアステータ部1 2 2, 1 3 2を位置決め部材2 2に当接させてその位置合わせを正確にかつ簡単に行うことができるとともに、ネジ2 1で固定されるコア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aの側面同士を確実に接触させることができる。

なお、各ステータ1 2 3, 1 3 3のコア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aは、その側面が当接されて互いに連結されている。また、コア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aの下面は、各コア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aに跨って配置された図示しないヨークに接触されている。これにより、コア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aでは、各コア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aの側面部分を通る磁気導通経路と、コア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aの下面およびヨークを通る磁気導通経路との2つの磁気導通経路が形成され、ステータ1 2 3, 1 3 3は環状の磁気回路を形成している。各コイル1 2 4, 1 3 4は、ステータ1 2 3, 1 3 3のコア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 aからコアステータ部1 2 2, 1 3 2に向かう方向に対して同方向に巻線されている。

これらの各コイル1 2 4, 1 3 4の端部は、ステータ1 2 3, 1 3 3のコア磁気導通部1 2 3 a, 1 3 3 a上に設けられた図示しないコイルリード基板に接続されている。

このように構成された電子制御式機械時計を使用している場合、各コイル1 2 4, 1 3 4に外部磁界H（図1）が加わると、外部磁界Hは平行に配置された各コイル1 2 4, 1 3 4に対して同方向に加わるため、各コイル1 2 4, 1 3 4の巻線方向に対しては外部磁界Hは互いに逆方向に加わることになる。このため、外部磁界Hによって各コイル1 2 4, 1 3 4で発生する起電圧は互いに打ち消し合うように働くため、その影響を軽減できる。

以下には、本発明の最も特徴的な構成について説明する。

図1において、一对のコイルブロック1 2 1, 1 3 1のうち、地板2の外周側に近接したコイルブロック1 3 1では、コア巻線部1 3 3 bの長さ寸法L 2がコ

イルブロック 1 2 1 のコア巻線部 1 2 3 b の長さ寸法  $L_1$  よりも短い ( $L_1 > L_2$ )。従って、本実施形態では、このコア巻線部 1 3 3 b に巻回されている巻線の導体の線径をコア巻線部 1 2 3 b 側の巻線の導体の線径よりも小さくしており（各導体を覆う被覆厚は同じ）、これによって各コア巻線部 1 2 3 b, 1 3 3 b の各巻数を同じにしつつ、体積の大きいコイル 1 2 4 と体積の小さいコイル 1 3 4 とを形成している。「巻数が同じ」とは、完全に同数の場合だけではなく、コイル全体からは無視できる程度の誤差、例えば数百ターン程度の違いまでも含むものである。

また、コイル 1 3 4 を形成している巻線の導電率は、コイル 1 2 4 を形成している巻線の導電率よりも大きく、各巻線の線径が異なっても各巻線での導体抵抗の差を少なくしている。

このようなコイル 1 2 4, 1 3 4 は、図 3 にも示すように、図中の下方側が地板 2 に設けられた開口部 2 c に収容され、地板 2 とコイル 1 2 4, 1 3 4 との平面的な重なりをなくして時計の薄型化を図っている。開口部 2 c の平面形状は、図 1 中の右側部分が各コイル 1 2 4, 1 3 4 の配置位置に応じて段差状になっている。従って、地板 2 の外周に最も近い開口部 2 c のコーナー部分と当該地板 2 の外周との間の距離  $D_1$  は、例えば、各コイル 1 2 4, 1 3 4 を同じ大きさにして開口部 2 c を平面矩形状（二点鎖線）に設ける従来の場合の距離  $D_1$  と同じであり、このコーナー部分の地板 2 の強度が確保されるようになっている。

次に、図 4 をも参照して時計の切り換え操作について説明する。この図は、図 1 とは反対側から見た平面図である。

電子制御式機械時計では、おしどり 9 0 のダボ 9 1 がクリックばね 9 2 の 0 段目 9 2 a にある通常運針時において、図示しない竜頭に接続された巻真 3 1 を操作することにより、キチ車 3 3、丸穴車（不図示）等を介して角穴車 4（図 2）を回転してゼンマイ 1 a を巻き上げるように構成されている。

また、巻真 3 1 を引いてダボ 9 1 を 1 段目 9 2 b にセットした際には、小鉄レバー 9 3 は移動せずに、かんぬき 9 4 のみが移動してつづみ車 3 2 が小鉄車 3 7 に噛み合うため、カレンダー修正伝え車（不図示）を介してカレンダーを修正できるように構成されている。

分針および時針を合わせる針合わせ操作は、竜頭をさらに引き出して前記巻真  
3 1 を軸方向に移動し、ダボ 9 1 を 2 段目 9 2 c にセットし、おしどり 9 0、か  
んぬき押え 9 5、かんぬき 9 4 の作用によってつづみ車 3 2 を小鉄車 3 7 側に移  
動して噛み合わせるとともに、前記小鉄レバー 9 3 で小鉄車 3 7 を日の裏車 3 8  
5 側に移動して噛み合わせ、図 2 にも示すように、筒かな 7 a および筒車 7 b を回  
転させることで行われる。

なお、電子制御式機械時計にはリセットレバー 9 6 が設けられている。このリ  
セットレバー 9 6 は、引き出された竜頭を戻すときのおしどり 9 0 の移動に伴い  
動作し、かつ、前述のロータ 1 2 に直接回転力を与えて回転させる起動部材であ  
10 る。

このような本実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1) 発電機 1 2 0 では、地板 2 の外周側に配置されたコイル 1 3 4 用のコア巻  
線部 1 3 3 b が内側のコイル 1 2 4 用のコア巻線部 1 2 3 b よりも短く、開口部  
2 c の開口面積が従来に比して小さいため、開口部 2 c のコーナー部分と地板 2  
15 の外周との距離 D 1 を従来と同様にして地板 2 の強度を確保しつつ、地板 2 の外  
径を小さくして時計の小型化を図ることができる。

(2) コイル 1 3 4 用のコア巻線部 1 3 3 b に巻回されている巻線の線径は、コ  
イル 1 2 4 用のコア巻線部 1 2 3 b に巻回されている巻線の線径よりも小さい  
ので、巻数を多くできる。このため、コイル 1 3 4 では、コア巻線部 1 3 3 b へ  
20 の巻幅は小さいが、巻数としてはコイル 1 2 4 と同数巻くことができ、各コイル  
1 2 4、1 3 4 間での巻数の差を少なくして外部磁界の影響を受け難くできる。

(3) コイル 1 3 4 用の線径の小さい巻線の導電率は、コイル 1 2 4 用の線径の  
大きい方の導電率よりも大きいから、各巻線での導体抵抗の差を小さくするこ  
とができ、発電機 1 2 0 としての電気的特性を安定させることができる。

(4) 距離 D 1 が維持されていることにより、地板 2 の強度が十分に確保される  
から、時計の落下時の耐衝撃性を向上させることができ、信頼性を向上させるこ  
とができる。

#### 〔第 2 実施形態〕

図 5、6 に基づいて本発明の第 2 実施形態について説明する。

本実施形態の電子制御式機械時計では、各コア巻線部 1 2 3 b、1 3 3 b の長さ寸法  $L_1$ 、 $L_2$  が同じであるが ( $L_1 = L_2$ )、コア巻線部 1 3 3 b に巻回されている巻線の線径は、コア巻線部 1 2 3 b に巻回されている巻線の線径よりも小さい。各巻線の巻数も同数である。また、線径の小さい巻線の導電率は、大きい方の巻線の導電率よりも大きい。

本実施形態においては、以下の効果がある。

(5) コア巻線部 1 3 3 b に巻回された巻線の線径がコア巻線部 1 2 3 b 側の巻線の線径よりも小さいため、各コイル 1 2 4、1 3 4 での巻線の巻数が同じ本実施形態では、巻線の線径が小さい分コイル 1 3 4 の体積を小さくでき、開口部 2 c の開口面積を小さくできる。従って、第 1 実施形態とは構成が異なるが、本実施形態でも前述した (1) の効果を同様に得ることができる。また、前述した (3)、(4) の効果も同様に得ることができる。

#### 〔第 3 実施形態〕

図 7、8 に基づいて本発明の第 3 実施形態を説明する。

本実施形態の電子制御式機械時計では、各コア巻線部 1 2 3 b、1 3 3 b の長さ寸法  $L_1$ 、 $L_2$  が同じであるが ( $L_1 = L_2$ )、コア巻線部 1 3 3 b の幅寸法  $W_2$  および厚さ寸法  $H_2$  がコア巻線部 1 2 3 b の幅寸法  $W_1$  および厚さ寸法  $H_1$  よりも小さく ( $W_1 > W_2$ 、 $H_1 > H_2$ )、コア巻線部 1 3 3 b がより細く形成されている。また、コア巻線部 1 2 3 b は P C 材であるが、コア巻線部 1 3 3 b は飽和磁束密度の大きい P B 材とされている。各巻線の線径や巻数は同じである。

本実施形態によれば、以下の効果がある。

(6) コア巻線部 1 3 3 b がコア巻線部 1 2 3 b より細く形成されているので、各コイル 1 2 4、1 3 4 での巻線の巻数や線径が同じ本実施形態では、コア巻線部 1 3 3 b が細い分コイル 1 3 4 の体積を小さくでき、開口部 2 c の開口面積を小さくできる。従って、前記各実施形態とは構成が異なるが、本実施形態でも前述した (1) の効果を同様に得ることができる。また、(4) の効果も同様に得ることができる。

(7) コア巻線部 1 3 3 b はコア巻線部 1 2 3 b よりも飽和磁束密度が大きい



から、コア巻線部 1 3 3 b が細くなっても各コイル 1 2 4, 1 3 4 全体としての耐磁性能を良好に維持でき、外部磁界の影響を受け難くできる。

なお、本実施形態では、コア巻線部 1 2 3 b, 1 3 3 b の幅寸法 W 1, W 2 および厚さ寸法 H 1, H 2 の両方が異なっていたが、それらの幅寸法 W 1, W 2 のみが異なっているとしても前記(6)の効果を略同様に得ることができる。しかし、厚さ寸法 H 1, H 2 も異ならせることで、若干の薄型化を期待できるので、本実施形態のように構成することが好ましい。

#### 〔第 4 実施形態〕

図 9 には、本発明の第 4 実施形態が示されている。

本実施形態の電子制御式機械時計では、コイル 1 3 4 の両端が先細りのテーパ状に形成されている。このようなテーパは、コア巻線部 1 3 3 b への巻線の巻回を徐々に中央側に集中させることで積極的に形成されるものであり、コイルの端部に必然的に形成される微少なテーパとは異なる。そして、開口部 2 c のコーナ一部分も、コイル 1 3 4 のテーパ部分に合わせた形状とされ、コーナ一部分と地板 2 外周との間には十分な距離 D 1 が確保されている。

本実施形態では、以下の効果がある。

(8)コイル 1 3 4 の端部は先細りのテーパ状に形成されているので、開口部 2 c のコーナ一部分も前記テーパにならった形状にすることで、開口部 2 c の開口面積を小さくできる。従って、前記各実施形態とは構成が異なるが、本実施形態でも前述した(1)の効果を同様に得ることができる。また、(4)の効果も同様に得ることができる。

なお、本実施形態では、コイル 1 3 4 の両端がテーパ状に形成されていたが、図 9 中の右側の端部のみをテーパ状に形成すしてもよく、このような場合でも、(8)の効果を得ることができる。

また、コイル 1 3 4 のコア巻線部 1 3 3 b の端部形状自身をテーパ状にし、これに巻線を巻回することで前述のようなコイル 1 3 4 のテーパ部分を形成してもよい。

#### 〔第 5 実施形態〕

図 10 には、本発明の第 5 実施形態が示されている。

本実施形態の電子制御式機械時計では、コイル 1 2 4, 1 3 4 が地板 2 の外周に沿って湾曲した形状とされている。「外周に沿う」とは、互いが完全に平行の場合の他、平行から幾分ずれている場合も含む。このような湾曲したコイル 1 2 4, 1 3 4 は、コア巻線部 1 2 3 b, 1 3 3 b を湾曲させて設け、これに巻線を  
5 巻回することで実施可能である。

本実施形態では、以下の効果がある。

(9) コイル 1 2 4, 1 3 4 は地板 2 の外周に沿って湾曲しているので、コイル 1 3 4 の形状に応じて設けられる開口部 2 c を時計の幾分中央側に設けることができる。従って、前記各実施形態とは構成が異なるが、本実施形態でも前述した(1)の効果を同様に得ることができる。また、(4)の効果も同様に得ることが  
10 できる。

#### 〔第 6 実施形態〕

図 1 1, 1 2 に基づいて本発明の第 6 実施形態について説明する。

本実施形態の電子制御式機械時計は、扇形状の回転錘 1 5 0 を有した自動巻上げ機構を備えている。他の構成は第 1 実施形態と同じである。すなわち、外周側のコイル 1 3 4 用のコア巻線部 1 3 3 b の長さ寸法  $L_2$  は、内側のコイル 1 2 4 のコア巻線部 1 2 3 b の長さ寸法  $L_1$  よりも小さい ( $L_1 < L_2$ )。  
15

地板 2 の大きさは、図 3 3 で説明した従来の大きさとされている。従って、開口部 2 c のコーナー部分と地板 2 との距離  $D_2$  は、従来の距離  $D_1$  よりも大きい  
20 ( $D_1 < D_2$ )。

回転錘 1 5 0 の外周側には、地板 2 の外周側と対応して厚肉のスカーツ部 1 5 1 が設けられている。スカーツ部 1 5 1 と地板 2 との間の隙間には、各コイルブロック 1 2 1, 1 3 1 のコア磁気導通部 1 2 3 a, 1 3 3 a が延設されており、コア磁気導通部 1 2 3 a, 1 3 3 a の一部とスカーツ部 1 5 1 が平面的に重なり  
25 合っている。

このような実施形態では、以下の効果がある。

(10) 第 1 実施形態と同じ構成の発電機 1 2 0 を用いることで、開口部 2 c のコーナー部分と地板 2 の外周との距離  $D_2$  を大きくできるので、その分回転錘 1 5 0 の特にスカーツ部 1 5 1 の大きさをより大きくできる。このため、回転錘 1 5

0の重心位置をより外周側に設定でき、回転性能を向上させることができる。

(11)距離D2が大きいことにより、この部分における地板2の強度を一層大きくでき、耐衝撃性をさらに向上させて信頼性を格段に向上させることができる。

(12)回転錘15のスカー部151を外周側に大きくできることにより、スカー部151と地板2との間の隙間を多少大きくしても回転錘15の回転性能を十分に向上させることができるから、この隙間を利用して各コイルブロック121、131のコア磁気導通部123a、133aを外周側に延出させて設けることができる。このため、各コア磁気導通部123a、133aの断面積や互いの接触面積を大きくしてより大きな磁路を確保でき、発電機120の性能を向上させることができる。このことは、二層からなる各コア磁気導通部123a、133aのうち、一層のみを延出させた場合でも同様である。

(13)また、各コア磁気導通部123a、133aが大きいことで、コイル巻線の端部とコア磁気導通部123a、133a上の基板のパターンとを導通させる端部処理も容易に行えるうえ、当該基板のレイアウト設計の自由度も増す。

#### 15 [第7実施形態]

図13に基づいて本発明の第7実施形態について説明する。

本実施形態の電子制御式機械時計は、第6実施形態と同様に、扇形状の回転錘150を有した自動巻上げ機構を備えている。また、発電機120では、コア巻線部133bの位置が、コア巻線部123bの位置よりも、回転錘150から図中の下方側に高さ寸法h1だけ離間して設定されている。このような構造は、コア巻線部133bの部分をコア磁気導通部133a(図4)に対して折曲することで実施可能である。発電機120の他の構成は、第2実施形態と同じである。

このような構成では、第2実施形態での効果に加えて以下の効果がある。

(14)本実施形態では、コア巻線部133bの位置が、コア巻線部123bの位置よりも、回転錘150から離間しているため、その分、図中に一点鎖線で囲まれた分だけ回転錘150のスカー部151を内側に大きくでき、回転錘150の回転性能を向上させることができる。

#### [第8実施形態]

図14は、本発明の第8実施形態に係る計時装置である電子制御式機械時計の

要部を示す平面図であり、図 1 5、図 1 6、図 1 7 および図 1 8 はその断面図である。

電子制御式機械時計は、機械的エネルギー蓄積部である渦巻き状に巻かれたゼンマイ 1 a と、このゼンマイ 1 a に蓄積された機械的エネルギーを電気的エネルギーに変換する発電機 1 2 0 と、ゼンマイ 1 a に機械的エネルギーを手動により入力する機械的エネルギー手動入力部である手動巻上部 3 0 と、ゼンマイ 1 a に機械的エネルギーを自動的に入力する機械的エネルギー自動入力部である自動巻上部 4 0 とを備えている。

ゼンマイ 1 a は、香箱歯車 1 b、香箱真 1 c および香箱蓋 1 d からなる香箱車 1 1 に内蔵され、内端が香箱真 1 c に固定され、外端はあるゼンマイトルク以上で香箱歯車 1 b をスリップするように構成されている。香箱歯車 1 b の回転は、二番車 7、三番車 8、四番車 9、五番車 1 0、六番車 1 1 からなる輪列を介して増速されて発電機 1 2 0 のロータ 1 2 に伝達される。これらの輪列は、地板 2、二番受 1 1 3 および輪列受 6 によって軸支されている。

なお、本実施形態では、四番車 9 のかなが秒かなとされているが、この四番車 9 がゼンマイ 1 a からのトルク伝達経路中に設けられていることで、そのバックラッシュが詰められており、前記各実施形態で用いられた指針制御装置 1 4 0 は不要とされている。

一方、発電機 1 2 0 は、前記第 1 実施形態と同じ構成のものが用いられており、コア巻線部 1 3 3 b の長さ寸法  $L_2$  がコイルブロック 1 2 1 のコア巻線部 1 2 3 b の長さ寸法  $L_1$  よりも短く ( $L_1 > L_2$ )、このコア巻線部 1 3 3 b に巻回されている巻線の導体の線径がコア巻線部 1 2 3 b 側の巻線の導体の線径よりも小さい。また、コイル 1 3 4 を形成している巻線の導電率は、コイル 1 2 4 を形成している巻線の導電率よりも大きく、

発電機 1 2 0 は、ロータ 1 2 およびコイルブロック 1 2 1、1 3 1 から構成され、図 1 4 中、香箱車 1 の他方側（第 2 の側）となる下方に配置されている。

発電機 1 2 0 を示す図 1 6 中の符号 2 8 は、コア磁気導通部 1 2 3 a、1 3 3 a の一方の面（図 1 6 では上面側）に跨って配置されたヨークであり、符号 2 9 は、コア磁気導通部 1 2 3 a、1 3 3 a の他方の面（図 1 6 では下面側）に設け

られて各コイル 1 2 4, 1 3 4 の端部が接続されるコイルリード基板である。このコイルリード基板 2 9、コイルブロック 1 2 1, 1 3 1 のステータ 1 2 3, 1 3 3、ヨーク 2 8 は、輪列受 6 とこの輪列受 6 にビス止めされる回路押え板 2 9 a とで挟持固定されている。

- 5 発電機 1 2 0 からの交流電力は、昇圧整流、全波整流、半波整流、トランジスタ整流等からなる整流回路を通して昇圧、整流された後、コンデンサ 7 1 等で構成された電源回路に充電供給される。整流回路や電源回路は、時計の外周に沿った三日月状とされ、かつ一端が前記回路押え板 2 9 a によってコイルリード基板 2 9 に接続された回路ブロック 7 0 に形成されている。このような回路ブロック
- 10 7 0 を用いた構成は、これまで説明を省略したが、前記各実施形態の電子制御式機械時計でも同様であり、また、後述の電子制御式機械時計に係る実施形態でも同様である。そして、本実施形態の電子制御式機械時計は、回路ブロック 7 0 中の電源回路からの電力で I C 7 2 や水晶振動子 7 3 を駆動して発電機 1 2 0 のコイルに流れる電流値等を制御したり、ショートブレーキを掛けて、輪列に固定
- 15 される指針（時間情報表示装置）を正確に駆動するように構成されている。

なお、回路ブロック 7 0 は、F P C (Flexible Printed Circuit) で形成されているとともに、地板 2 に設けられた回路受座 7 6 と回路受 7 4 との間で挟持されるようになっており、この回路受 7 4 と回路ブロック 7 0 との間には絶縁板 7 5 が介装されている。

- 20 この際、回路ブロック 7 0 は三日月形状であることで、発電機 1 2 0 のコイルブロック 1 2 1, 1 3 1 のほか、ロータ 1 2 や他の車等の稼働部品に対して平面的に重なることなく配置され、これらの稼働部品と時計外周との間の狭い配置スペース内に効率的に収容されている。また、回路ブロック 7 0 においては、回路受座 7 6 および回路受 7 4 間で挟持される部分とコイルリード基板 2 9 に接続
- 25 される部分とでは、縦断面視での配置位置が上下にずれているが、このようなずれは F P C が有するフレキシビリティで良好に対応可能になっている。

手動巻上部 3 0 は、図 1 4, 1 7 に示すように、図示しない竜頭に接続される巻真 3 1 と、つづみ車 3 2、キチ車 3 3、丸穴車 3 5 および丸穴伝え車 3 6 からなる手巻輪列 3 4 とを備えて構成され、ゼンマイ 1 a が内蔵されている香箱車 1

を挟んで前述の発電機 1 2 0 の反対側となる一方側（第 1 の側）に配置されている。

つづみ車 3 2 は、巻真 3 1 の先端近傍に嵌装されている。キチ車 3 3 は、巻真 3 1 の中間部分に嵌装されるとともに、つづみ車 3 2 の端縁に係合されている。

5 丸穴車 3 5 は、キチ車 3 3 に直交するように配置されており、当該キチ車 3 3 の周縁に噛み合わされる丸穴歯車 3 5 a と、丸穴伝え車 3 6 に噛み合わされる丸穴かな 3 5 b とを備えて構成されている。

丸穴伝え車 3 6 は、一方の端縁が前述の丸穴かな 3 5 b に噛み合わされているとともに、他方の端縁が伝え車 4 4 を介して角穴車 4 に係合されている。

10 従って、竜頭を回すと、巻真 3 1、つづみ車 3 2、キチ車 3 3、丸穴車 3 5、丸穴伝え車 3 6、伝え車 4 4 を介して角穴車 4 が回転し、ゼンマイ 1 a を巻き上げることが可能となっている。

自動巻上部 4 0 は、回転錘 4 1 と、伝え車 4 4 を有する自動巻輪列 4 3 と、自動巻レバー 4 5 とを備えて構成され、前述の手動巻上部 3 0 に隣接するとともに、  
15 当該手動巻上部 3 0 と同様に、ゼンマイ 1 a が内蔵されている香箱車 1 を挟んで前述の発電機 1 2 0 の反対側となる一方側（第 1 の側）に配置されている。

このため、図 1 4 に示すように、電子制御式機械時計の中心部（指針の軸）の周囲を、外部操作部材（竜頭）から電子制御式機械時計の円周方向に沿って、手動巻上部 3 0、自動巻上部 4 0、ゼンマイ 1 a（香箱車 1）および発電機（発電部）  
20 1 2 0 がその順序で配置されている。

回転錘 4 1 は、扇形状に形成されるとともに、この円弧部分が時計の内側縁に沿って配置され、伝え受 4 6 に対して回動自在にボールベアリング 4 7 で軸支されている。

伝え車 4 4 は、自動巻レバー 4 5 の先端に係合されるラチェット歯形を持つ伝え歯車 4 4 a と、丸穴伝え車 3 6 および角穴車 4 が噛み合わされるかな 4 4 b とを備えて構成されている。  
25

自動巻レバー 4 5 は、回転錘 4 1 と共に回転するボールベアリング 4 7 に設けられた偏心ピン 4 2 に嵌合される回動部 4 5 a と、この回動部 4 5 a から伝え車 4 4 に延びる 2 本のアーム部 4 5 b と、各アーム部 4 5 b の先端に設けられ、伝

え歯車 4 4 a に噛み合わされる引き爪部 4 5 c および押し爪部 4 5 d とを備えて構成されている。この引き爪部 4 5 c および押し爪部 4 5 d は、伝え車 4 4 を挟み込むように配置されている。

従って、回転錘 4 1 を回転させると、これに偏心ピン 4 2 を介して連結された  
5 自動巻レバー 4 5 のアーム部 4 5 b が往復運動し、この運動を利用して、引き爪部 4 5 c および押し爪部 4 5 d で伝え歯車 4 4 a を一定の方向に回転させることが可能となっている。なお、回転錘 4 1 が左右どちらの方向に回転しても、伝え車 4 4 の回転方向は、常に一定の方向に回転するようになっている。

そして、伝え車 4 4 を回転させることによって、角穴車 4 が回転し、ゼンマイ  
10 1 が自動的に巻き上がるようになっている。

ここで、自動巻輪列 4 3 である伝え車 4 4 は、前述のように、手動巻上部 3 0 でゼンマイ 1 を巻き上げる際にも利用されるようになっている。言い換えると、手動巻上部 3 0 の手巻輪列 3 4 は、伝え車 4 4 を介してゼンマイ 1 a に機械的エネルギーを入力するようになっている。つまり、手動巻上部 3 0 は、自動巻上部 4  
15 0 の自動巻輪列 4 3 を共用してゼンマイ 1 a を巻き上げるようになっている。

このような自動巻上部 4 0 で巻き上げられるゼンマイ 1 a には、図 1 9 に示されるように、当該ゼンマイ 1 a の過大の巻き上げを防止するための過大巻上防止機構であるスリッピング・アタッチメント 6 1 が設けられている。

このスリッピング・アタッチメント 6 1 は、香箱車 1 の約内周一周分の長さ寸  
20 法を有するとともに、ゼンマイ 1 a よりも厚い板バネであり、ゼンマイ 1 a の最終端部に付けられ、ゼンマイ 1 a の最外周を香箱車 1 の内側面に押し付けるものである。そして、ゼンマイ 1 a が全て巻き上がった状態で、さらに巻こうとする、つまり、ゼンマイ 1 a に所定の回転トルク以上のトルクを加えると、このスリッピング・アタッチメント 6 1 によってゼンマイ 1 a を香箱車 1 の内周面に押しつ  
25 ける力よりも回転トルクが勝ってスリップし、ゼンマイ 1 a の過大巻き上げを防止するようになっている。

図 1 4 ~ 図 1 7 に戻って、香箱車 1 と発電機 1 2 0 との間には、ゼンマイ 1 a に入力された機械的エネルギーの蓄積量、言い換えれば、ゼンマイ 1 の巻き上げ残量を文字盤側に表示するエネルギー保有量表示部であるゼンマイ残量表示機構

(パワーリザーブ機構、巻印機構) 50 が設けられている。

ゼンマイ残量表示機構 50 は、第 1 表示伝え車 51 と、表示中間車 52 と、第 2 表示伝え車 53 と、第 3 表示伝え車 54 と、表示車 55 とを備えている。

第 1 表示伝え車 51 は、香箱真 1c に固着された香箱真かな 101 に噛合して  
5 おり、この第 1 表示伝え車 51 のかな 51a は、表示車 55 の軸に回転自在に嵌合されている。

表示中間車 52 は、香箱歯車 1b に固着された香箱かな 102 に噛合しており、この表示中間車 52 のかな 52a には、第 3 表示伝え車 54 が噛合している。

第 3 表示伝え車 54 の偏心位置には、第 2 表示伝え車 53 が回転自在に軸支さ  
10 れている。この第 2 表示伝え車 53 は、第 1 表示伝え車 51 のかな 51a と、表示車 55 の表示歯車 55a とに噛合している。

また、表示車 55 には、表示筒 56 が嵌合されている。この表示筒 56 は、表示車 55 の文字盤側先端に摩擦により係合し、表示車 55 と一体で回転する。この表示筒 56 には、ゼンマイ 1a の巻き上げ残量を示す表示針 57 が設けられて  
15 いる。このようなゼンマイ残量表示機構 50 は、表示車 55 を太陽車とし、第 3 表示伝え車 54 に設けられた第 2 表示伝え車 53 を遊星車とするいわゆる遊星歯車機構によって構成されている。

従って、ゼンマイ 1a の巻き上げ操作で角穴車 4 が回転されると、そのトルクは、香箱真かな 101 から第 1 表示伝え車 51 に伝達される。ここで、ゼンマイ  
20 1 の巻き上げ時には、香箱歯車 1b は停止状態のため、表示中間車 52 および第 3 表示伝え車 54 は固定状態とされている。このため、第 1 表示伝え車 51 のかな 51a に噛合する第 2 表示伝え車 53 は、その場で自転のみし、その回転が表示歯車 55a から表示車 55 に伝わり、表示筒 56 および針 57 が正回転する。

一方、ゼンマイ 1 の巻き戻り時には、角穴車 4 が停止しているために、香箱真  
25 かな 101、第 1 表示伝え車 51 が停止している。そして、香箱歯車 1b が回転されると、そのトルクは、香箱かな 102 から表示中間車 52 および第 3 表示伝え車 54 に伝わる。すると、第 1 表示伝え車 51 が固定されているため、第 2 表示伝え車 53 がかな 51a の回りを自転しながら公転し、その回転が表示歯車 55a から表示車 55 に伝わり、表示筒 56 が回転する。この際、表示筒 56 は、



巻き上げ時と逆方向に回転するため、表示針 5 7 も巻き上げ時とは逆方向に回転するようになっている。

このため、針 5 7 によってゼンマイ 1 の巻き上げ残量が表示され、時計の持続時間残量が目視可能となっている。

5 このゼンマイ残量表示機構 5 0 は、図 1 4, 1 5 に示すように、厚さが薄いので、平面的には発電機 1 2 0 の一部に重ねて、つまり香箱車 1 と発電機 1 2 0 との間の文字盤側に配置されている。

このような本第 8 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様な発電機 1 2 0 を用  
10 いていることで第 1 実施形態での効果を同じく得ることができるうえ、次のような効果が得られる。

(15) 手動巻上部 3 0 および自動巻上部 4 0 を、ゼンマイ 1 a を挟んで発電機 1  
2 0 と反対側の位置に設けたので、発電機 1 2 0 と自動巻上部 4 0 とを時計の厚  
さ方向に重ねて配置する必要がない。このため、発電機 1 2 0 と自動巻上部 4 0  
とが重なってムーブメントが厚くなることや、発電機 1 2 0 を自動巻上部 4 0 と  
15 重ならない位置まで香箱車 1 から離して配置することによってムーブメントの  
平面サイズが増大することがない。これにより、時計内部のスペース効率が向上  
し、ムーブメントの面積や厚さの増大を抑えることができ、手動巻上部 3 0 およ  
び自動巻上部 4 0 を備えた場合でも時計の小型化を図ることができる。

(16) 手動巻上部 3 0 および自動巻上部 4 0 を、ゼンマイ 1 a を挟んで発電機 1  
20 2 0 と反対側の位置に設けたので、当該手動巻上部 3 0 および自動巻上部 4 0 と、  
発電機 1 2 0 とを香箱車 1 のスペース分だけ離すことができる。これにより、長  
期間の使用によって、スチール部品が多い手動巻上部 3 0 や自動巻上部 4 0 で摩  
耗粉が発生しても、発電機 1 2 0 内への摩耗粉の侵入をほとんど防止できる。  
従って、故障の発生確率をより一層低減でき、メンテナンス作業も軽減できる。

25 (17) また、手動巻上部 3 0 および自動巻上部 4 0 を発電機 1 2 0 から離れて配  
置できるので、手動巻上部 3 0 や自動巻上部 4 0 への漏れ磁束を少なくでき、鉄  
損などの発生も抑えることができる。従って、時計の耐磁性能を向上させること  
ができる。

(18) 手動巻上部 3 0 および自動巻上部 4 0 を手動巻上部 3 0 を構成する巻真

3 1 近傍に配置し、発電機 1 2 0 をゼンマイ 1 a を挟んで巻真 3 1 部分から遠ざけて配置したので、発電機 1 2 0 に水分等が浸入するおそれがほとんどなく、時計の耐久性能を向上させることができる。

(19) 厚さが薄く、発電機 1 2 0 の一部に重ねて配置できるゼンマイ残量表示機構 5 0 を、ゼンマイ 1 a と発電機 1 2 0 との間に設けたので、ゼンマイ 1 a および発電機 1 2 0 間の文字盤側のスペースを有効利用することができる。

また、ゼンマイ残量表示機構 5 0 は比較的強度が小さくてよいため、黄銅等の非磁性部品で構成できる。このため、発電機 1 2 0 に近接して配置しても、耐磁性能の低下や摩耗粉による故障の発生を防止できる。

10 (20) 手巻輪列 3 4 は、自動巻輪列 4 3 を介してゼンマイ 1 a に機械的エネルギーを入力するように構成されているので、手巻輪列 3 4 および自動巻輪列 4 3 をそれぞれ独立して設ける場合に比べて、自動巻輪列 4 3 を各巻上部 3 0、4 0 で共用するため、時計の部品点数を少なくすることができる。これにより、効率的なレイアウト設計を行うことができ、部品点数も減少でき、時計の小型化をより一層容易に行うことができるとともに、コストも低減できる。

例えば、キチ車 3 3 に噛み合う丸穴車 3 5 を直接角穴車 4 に噛み合わせるようなレイアウトをすると、丸穴車 3 5 を避けるために、伝え車 4 4 を時計外周方向に移動させて配置しなければならず、回転錘 4 1 のスカート部（回転錘の外周縁部分）を大きくできず、回転錘 4 1 の回転始動性等が低下する。一方、伝え車 4 4 の位置を動かさずに、丸穴車 3 5 を内側（ムーブメント中心側）に移動して配置すると、キチ車 3 3 やつづみ車 3 2 も内側に移動しなければならず、カレンダー修正機構などのレイアウトが困難になる。これに対し、丸穴車 3 5 を直接角穴車 4 に噛み合わせずに、自動巻輪列 4 3 の伝え車 4 4 を介しているので、各車のレイアウトが容易になり、スペース効率の高いレイアウトが実現できて時計を小型化できる。

(21) 自動巻上部 4 0 として、構成輪列が最も少ないつめレバー式のものを採用したので、各巻上部 3 0、4 0 の配置スペースを小さくすることができ、時計をより小型化できる。

(22) 手動巻上部 3 0 の丸穴車 3 5 を、丸穴歯車 3 5 a および丸穴かな 3 5 b の

2枚構成にしたので、トルクの大きなゼンマイ1aを用いた場合でも、手動巻上部30によって容易に巻き上げることができる。

すなわち、本実施形態のような電子制御式機械時計では、ゼンマイ1aからの回転トルクを電力に変換する発電効率上、ロータ12を高トルクで安定的に回し、  
5 しかも持続時間を長くするために、トルクの強いゼンマイ1aが用いられる。そのため、手巻きでのりゅうずトルクも高くなりやすく、さらに自動巻上部40が設けられていれば、自動巻輪列43の負荷もりゅうずトルクに加算されるので、従来のゼンマイ時計に比べておおよそ40%以上もトルクが上がる。従来、りゅうずを巻くトルクは、30~40gfcmで大きなりゅうずをつけても70gfcm  
10 mくらいが限界である。このため、手巻輪列34をキチ車33、丸穴車35、角穴車4のみで構成するとゼンマイ1aを巻きにくい。これに対し、本実施形態のように、丸穴歯車35a、丸穴かな35b、丸穴伝え車36を設けて手巻輪列34の減速比を大きくすれば（例えば、従来のゼンマイ時計では3~4の減速比であるが、本実施形態では6以上の減速比にできる）、ゼンマイ1aを巻きやすい  
15 手動巻上部30にすることができる。

(23)ゼンマイ1aに、自動巻上部40による当該ゼンマイ1aの過大巻上を防止するためのスリッピング・アタッチメント61を備えたので、ゼンマイ1aの過大の巻き上げを簡単に防止できるとともに、過大巻き上げによるゼンマイ1aの破損を未然に防ぐことが容易にできる。

## 20 〔第9実施形態〕

図20には、本発明の第9実施形態に係る計時装置である電子制御式機械時計の要部を示す断面図が示されている。本第9実施形態は、前記第8実施形態の伝え車44に、ゼンマイ1aの過大巻上を防止するための過大巻上防止機構であるスリップ機構62を設けたものである。

25 スリップ機構62は、伝え車44を構成する伝え歯車44aと、かな44bとを別体とし、このかな44bと伝え歯車44aとの間にバネ部材44cを配置することで、伝え車44に所定の回転トルク以上のトルクを加えると伝え歯車44aとかな44bとの間でスリップするように構成されている。

詳しくは、伝え歯車44aの裏面には、かな44bの端面から外周に向かって

切り欠かれた凹部 4 4 d が形成されている。この凹部 4 4 d 内には、皿バネ等からなるバネ部材 4 4 c が配置され、両端部がそれぞれ伝え歯車 4 4 a およびかな 4 4 b に当接され、このバネ部材 4 4 c によって伝え歯車 4 4 a はかな 4 4 b と一体に回転するフランジに押しつけられている。

- 5      このため、自動巻上部 4 0 によってゼンマイ 1 a を巻き上げている間は、バネ部材 4 4 c の付勢力で、伝え歯車 4 4 a とかな 4 4 b とは一体的に回転する。一方、ゼンマイ 1 が全て巻き上がった状態で、さらに巻こうとする場合のように、伝え車 4 4 に所定の回転トルク以上のトルクを加えると、伝え歯車 4 4 a とかな 4 4 b との接触部分がスリップし、角穴車 4 にそのトルクが伝達されないように  
10    設定されている。これにより、ゼンマイ 1 a の過大巻上を防止するようになっている。

- このように、伝え車 4 4 にゼンマイ 1 a の過大巻上を防止するスリップ機構 6 2 を設けることで、前記第 1 実施形態のように、ゼンマイ 1 a に大掛かりなスリッピング・アタッチメント 6 1 を設ける必要はない。つまり、図 2 1 および図  
15    2 2 に示されるように、ゼンマイ 1 a の最終端部に、折り返されて形成された引掛部 6 3 を形成し、この引掛部 6 3 を香箱車 1 の内側面に形成した凸部 6 3 a に引っ掛ける簡単な構造でよい。

- なお、手動巻上部 3 0 で巻き上げている場合には、手巻輪列 3 4 の丸穴伝え車 3 6 からかな 4 4 b を介して角穴車 4 にトルクが直接伝達されるので、通常の手  
20    巻き時計と同様にゼンマイ 1 a が巻き上げられる。

    このような本第 9 実施形態によれば、前記第 1 実施形態と同じ構成により本発明の目的を達成できるとともに、第 8 実施形態の (15) ~ (22) と同じ効果が得られるうえ、以下の効果がある。

- (24) 自動巻上部 4 0 にスリップ機構 6 2 を設けたので、従来のスリッピング・  
25    アタッチメント 6 1 が不要となり、同じサイズの香箱車 1 を用いた場合には、ゼンマイ 1 a の有効長さ寸法を長くすることができる。これにより、時計の動作持続時間を長く延ばすことができる。例えば、本実施形態では、前記第 1 実施形態に比べて、持続時間を約 5 時間程度延長することができた。また、持続時間を伸ばす必要がない場合には、香箱車 1 を小さくでき、時計を小型化できる。

(25)スリップ機構62をゼンマイ1aの一段手前の歯車(伝え車44)に設けたので、スリップトルクがゼンマイ1a部分に設ける場合の例えば約1/5に低減でき、皿バネのような簡単なバネ構造を採用でき、耐久性に優れたものを容易に製造できる。

- 5 (26)手巻きの場合には、通常の手巻き時計と同様、操作者がゼンマイ1aに加わるトルクを感知できるために、過大巻上げは起こらない。従来から、自動巻時計を手巻きする場合、ゼンマイが全巻になっても、スリッピングアタッチメントが働いてゼンマイがスリップするため、操作者はどこでゼンマイ巻きをやめたら  
10 手巻き時計と同様に、操作者がゼンマイ1aに加わるトルクを感知でき、余分に巻続けるという問題も解消できる。

〔第10実施形態〕

- 図23には、本発明の第10実施形態に係る計時装置である電子制御式機械時計の要部を示す断面図が示されている。本第10実施形態は、前記第8実施形態  
15 の自動巻レバー45に、ゼンマイ1aの過大巻上を防止するための過大巻上防止機構を設けたものである。

詳しくは、自動巻レバー45のアーム部45bには、変形部である湾曲状の湾曲部45eが形成されている。この湾曲部45eが過大巻上防止機構となっている。

- 20 つまり、ゼンマイ1aが全て巻き上がった状態で、さらに巻こうとする場合、伝え車44を回転させるために、自動巻レバー45の各爪45c、45dに所定のトルク以上のトルクを加えようとしても、湾曲部45eが変形するため、各爪45c、45dに所定のトルク以上のトルクが加わることがなく、ひいては、伝え車44が回転することがない。これにより、ゼンマイ1aの過大巻上を防止す  
25 るようになっている。

このような本第10実施形態によれば、前記第8実施形態の各効果に加え、以下の効果がある。

(27)自動巻レバー45に過大巻上防止機構となる湾曲部45eを設けたので、ゼンマイ1aの過大巻上防止を、湾曲部45eによって簡単にかつ確実に行うこ

とができる。特に、スリッピング・アタッチメント 6 1 やスリップ機構 6 2 は、摩擦を利用するために摩擦状態の維持管理が必要であるが、本実施形態では、自動巻レバー 4 5 の変形を利用しており、摩擦力が小さいので、長期に安定した動作が簡単かつ省スペースの構成で実現できるとともに、時計のコストも低減できる。

〔第 1 1 実施形態〕

図 2 4 は、本発明の第 1 1 実施形態に係る電子制御式機械時計の要部を示す平面図であり、図 2 5 はその断面図、図 2 6 は斜視図である。

本実施形態での電子制御式機械時計は、ロータ 1 2 およびステータ 1 7 0 から構成される発電機 1 2 0 を備えているが、このうちのステータ 1 7 0 は、図 2 6 ~ 2 8 にも示すように、アモルファス材料からなる平面コ字状（U 字状）の薄板 1 7 1 を複数枚積層して構成されている。具体的には、図 2 8 のステータ 1 7 0 の断面図に記載したように、20 枚の薄板 1 7 1 を積層して構成されている。ここで、アモルファス材料としては、特に限定されないが、コバルトを主成分とする Co 系アモルファス金属や、鉄を主成分とする Fe 系アモルファス金属等が利用できる。特に、本字態意形態での電子制御式機械時計では、10 Hz 程度の低周波数での鉄損が小さい Co 系アモルファス金属が適している。

このステータ 1 7 0 は、ロータ 1 2 に対向配置される一対のコアステータ部 1 7 2, 1 7 3 と、このコアステータ部 1 7 2, 1 7 3 に連続して形成されており、コイル 1 2 4, 1 3 4 が配置される一対のコア巻線部 1 7 4, 1 7 5 と、これらのコア巻線部 1 7 4, 1 7 5 間を連結する連結部 1 7 6 とを備えて平面略 U 字状に形成されている。

各コアステータ部 1 7 2, 1 7 3 の内周面には、円弧状の凹部からなるステータ孔 1 7 2 a, 1 7 3 a が形成されており、このステータ孔 1 7 2 a, 1 7 3 a には内ノッチ 1 7 7 が形成されている。

コア巻線部 1 7 4, 1 7 5 は、前記第 1 実施形態と同様に、外周側のコア巻線部 1 7 5 の長さ寸法  $L_2$  がコア巻線部 1 7 4 の長さ寸法  $L_1$  よりも短く ( $L_1 > L_2$ )、このコア巻線部 1 7 5 に巻回されている巻線の導体の線径がコア巻線部 1 7 4 側の巻線の導体の線径よりも小さい。

これらのコア巻線部 174, 175 に配置されるコイル 124, 134 は、図 3, 5 に示すように、ボビン 181, 182 に巻回されている。ボビン 181, 182 は略角筒状に形成されており、その外周にコイル 124, 134 が巻かれている。また、このボビン 181, 182 には、図 3 に示すようにコイルリード基板 183 が突設されており、コイル 124, 134 の端部はコイルリード基板 183 上の回路 184 に接続されている。また、コイル 134 を形成している巻線の導電率は、コイル 124 を形成している巻線の導電率よりも大きい。

ボビン 181, 182 の中心穴 185, 186 は、コア巻線部 174, 175 の断面形状および大きさとほぼ一致しており、この穴 185, 186 内にコア巻線部 174, 175 を挿入することで、ボビン 181, 182 がコア巻線部 174, 175 に配置される。また、ボビン 181, 182 がコア巻線部 174, 175 に配置された状態で、前記各コイルリード基板 183 は、ステータ 170 の穴を介して地板 2 等にビス止めされている。この際、前記各コイルリード基板 183 は電氣的に接続され、各ボビン 181, 182 に巻回された各コイル 124, 134 は直列に接続される。

ここで、前記一方のコアステータ部 172、コア部巻線 174 は、他方のコアステータ部 173、コア巻線部 175 と平行に配置されている。このため、各コア巻線部 174, 175 に配置された各コイル 124, 134 は、互いに平行に配置されている。また、各コイル 124, 134 は、第 1 実施形態と同様にその巻数が同一とされ、かつコア巻線部 174, 175 に配置した状態で同方向に巻線されている。

このため、各コイル 124, 134 に外部磁界が加わると、外部磁界は平行に配置された各コイル 124, 134 に対して同方向に加わるため、各コイル 124, 134 の巻線方向に対しては外部磁界は互いに逆方向に加わることになる。このため、外部磁界によって各コイル 124, 134 で発生する起電圧は互いに打ち消し合うように働くため、その影響を軽減できる。

また、前記ロータ 12 は、その中心軸が各コイル 124, 134 間に沿った境界線上に配置され、各コアステータ部 172, 173 およびコア巻線部 174, 175 が前記境界線に対して左右対称となるように構成されている。

この際、ステータ 170 のロータ 12 が配置される各コアステータ部 172, 173、より具体的にはステータ孔 172a, 173a には、図 25 に示すように、略リング状の位置決め部材 22 が配置されている。そして、各ステータ 170 のコアステータ部 172, 173 の外側には、偏心ピン 23 を配置している。この偏心  
5 ピン 23 を回すと、各ステータ 170 のコアステータ部 172, 173 を位置決め部材 22 に押圧して当接させることができ、その位置合わせを正確にかつ簡単に行うことができるようになっている。

ステータ 170 には、ロータ磁石 12b から一方のコアステータ部 172 (173)、コア巻線部 174 (175)、連結部 176、他方のコア巻線部 175 (174)、コアステータ部 173 (172) を経てロータ磁石 12b に戻る環状の磁気回路が形成される。この際、ステータ 170 は薄板 171 を積層して構成されており、各薄板 171 間では反磁界の影響で磁束が流れにくい、U 字状に形成された各薄板 171 内では十分に磁束が流れ磁気回路が形成される。つまり、各薄板 171 部分で磁気回路が構成され、ステータ 170 全体としては複数の磁気回路が束ねら  
15 れた構成となっている。

このような本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様な構成により本発明の目的を達成できるのに加え、次のような効果がある。

(28) 磁気回路の途中で接続部分がない 1 体ステータ 170 を用いているので、磁気回路において磁気抵抗のバラツキが発生せず、内ノッチ 177 を形成しない状態でロータ 12 に加わるコギングトルクも所定値に安定させることができる。このため、このコギングトルクを確実に打ち消すように内ノッチ 177 を形成することができ、コギングトルクをほぼ 0 に低減することができる。

(29) コギングトルクを確実にかつ非常に小さくできるため、駆動トルクが小さい小型の発電機 120 においても、ロータ 12 の起動性を向上できる。また、これにより起動性が低下した不良品の発生率を低減でき、歩留まりが向上するため、製造  
25 コストを低減できる。

そして、コギングトルクを確実に小さくすることができるため、衝撃によって停止した場合でも即座に再起動でき、ロータ 12 が停止しないように設けられる慣性円板 12c も小さくできて耐衝撃性能を向上できる。また、慣性円板 12c を小さ



くできる分、ロータ 1 2 の軸受の径を細くでき、摩擦損失を低減できる。このため、ゼンマイ 1 a からの機械的エネルギーでロータ 1 2 を回転させるために、発電機 1 2 0 の駆動トルクが小さい電子制御式機械時計 1 0 0 においても、機械的エネルギーのロスが小さくなり、持続時間を長くすることができる。

5 (30)各コイル 1 2 4, 1 3 4 を各ボビン 1 8 1, 1 8 2 に巻回し、このボビン 1 8 1, 1 8 2 をステータ 1 7 0 に挿入してコイル 1 2 4, 1 3 4 を配置しているので、U 字状のステータ 1 7 0 であってもコイル 1 2 4, 1 3 4 を容易に配置できる。このため、コイル 1 2 4, 1 3 4 の巻線作業性の低下を防止でき、製造効率を向上することができる。

10 (31)各コア巻線部 1 7 4, 1 7 5 に、それぞれコイル 1 2 4, 1 3 4 を配置して、2 個のコイル 1 2 4, 1 3 4 を設けているので、1 個のコイルを設ける場合に比べて磁気回路を短くでき、その分、鉄損を小さくすることができる。

その上、慣性円板 1 2 c を小さくできるために、従来に比べて慣性円板 1 2 c をコイル 1 2 4, 1 3 4 側に近付けることができ、その分、磁気回路を短くできて鉄  
15 損をより一層低減することができる。

(32)前記各コイル 1 2 4, 1 3 4 は、巻数が同数とされかつ直列に接続されているとともに、並列に配置されているので、発電機 1 2 0 の外部に発生する磁界による影響を打ち消すことができ、これによって外部磁界の影響を小さくすることができる。

20 (33)各コアステータ部 1 7 1, 1 7 3 のステータ孔 1 7 2 a, 1 7 3 a の内周面に当接可能な位置決め部材 2 2 と、前記各コアステータ部 1 7 2, 1 7 3 を位置決め部材 2 2 に押しつける偏心ピン 2 3 が設けられているので、ロータ 1 2 およびステータ 1 7 0 の偏心量を小さくでき、ステータ 1 7 0 を所定の位置に簡単に設置することができる。

25 (34)位置決め部材 2 2 や偏心ピン 2 3 によって、ステータ孔 1 7 2 a, 1 7 3 a とロータ 1 2 との偏心を少なくできるので、パーミアンスのバラツキを小さくでき、流れる磁束量のバラツキも抑えることができるので、偏心によって生じるコギングトルクを確実に小さくすることができる。

(35)ステータ 1 7 0 は、アモルファス材料からなる薄板 1 7 1 を積層して構成さ

れているので、鉄損を小さくできて低損失の発電機 120 を構成することができる。

〔第 12 実施形態〕

図 29 には、本発明の第 12 実施形態の発電機 200 が示されている。本実施形態の発電機 200 は、前記各実施形態と同様に、電子制御式機械時計の発電機として用いられるものであり、ロータ磁石として多極磁石 201 を用いたものである。なお、本実施形態では、14 極の多極磁石 201 を用いているが、10 極、18 極等の多極磁石 201 でもよく、少なくとも 4 極以上の多極磁石 201 であればよい。この際、対称形の各コアステータ部 172、173 を備えるステータ 170 に組み込む場合には、10 極、14 極、18 極程度の多極磁石 201 が現実的である。

また、ステータ孔 172a、173a の内径、つまり各コアステータ部 172、173 は、リング状の位置決め部材 22 の外形よりも僅かに小さくされており、各コアステータ部 172、173 を位置決め部材 22 に嵌挿した際に、各コアステータ部 172、173 が僅かに湾曲し、その弾性力で位置決め部材 22 に圧着するように構成されている。

このような多極磁石 201 を用いた発電機 200 を用いた場合も、1 体のステータ 170 を用いているので磁気抵抗のバラツキを小さくでき、ロータ磁石に加わるコギングトルクも所定の値で安定するため、そのコギングトルクに合わせて内ノッチ 177 を形成するなどしてコギングトルクを殆ど 0 とすることができるなど、前記第 11 実施形態の (28) ~ (35) と同じ作用効果を奏することができる。

(36) その上、多極磁石 201 を用いているので、2 極磁石の場合と同じ起電圧を発生するように設定した場合、ステータ 170 を流れる磁束量を少なくでき、その分、コギングトルクを小さくすることができるため、内ノッチ 177 を形成しない場合でも起動性を向上することができる。すなわち、発電機 200 の起電圧は、コイル 124、134 の巻数 × 磁束の時間変化であり、多極にすれば磁束の時間変化が増えるため、磁束量を少なくしても同程度の起電圧が得られる。このため、磁束量を少なくできるためにコギングトルクを小さくできる。

(37) さらに、電子制御式機械時計では、ロータ 12 の出力波形を検出してフィードバック制御を掛けてロータ 12 の回転速度を調速している。このため、多極にし

てロータ 1 2 の 1 回転当たりの出力波形の変化を多くすれば、ロータ 1 2 の回転をより細かく制御することができる。

(38) コアステータ部 1 7 2, 1 7 3 を位置決め部材 2 2 に嵌挿するだけでコアステータ部 1 7 2, 1 7 3 を位置決めすることができ、前記第 1 実施形態の偏心ピン 2 3 を不要にできるので、部品点数を少なくでき、組立作業性も向上できる。

### 〔第 1 3 実施形態〕

図 3 0 には、本発明の第 1 3 実施形態の発電機 3 0 0 が示されている。この発電機 3 0 0 は、前記各実施形態がゼンマイ 1 a によってロータ 1 2 を回転していたのに対し、回転錘 3 1 0 によってロータ 1 2 を回転させている点が相違する。すなわち、発電機 3 0 0 は、指針式電子時計 3 0 1 に組み込まれるものであり、指針式電子時計 3 0 1 を嵌めた腕を動かしたときに発電するように、腕の動きによって回転する片重りの回転錘 3 1 0 と、この回転錘 3 1 0 から運動エネルギーを受けて回転するロータ 1 2 と、ステータ 1 7 0 と、このステータ 1 7 0 に巻回されたコイル 1 2 4, 1 3 4 とから構成されている。回転錘 3 1 0 とロータ 1 2 は、回転錘 3 1 0 の回転動作を増速して伝達する発電用輪列 3 6 0 によって機構的に接続されている。

そして、指針式電子時計 3 0 1 では、この発電機 3 0 0 で発電された電力を二次電池 3 2 0 に蓄え、この電力で図示しないステップモータを駆動して指針を作動させている。

なお、発電機 3 0 0 のステータ 1 7 0、コイル 1 2 4, 1 3 4 は基本的には前記第 1 実施形態と同じものでよいが、回転錘 3 1 0 による駆動トルクはゼンマイ 1 a に比べて大きいため、発電機 3 0 0 は、前記発電機 1 2 0 に比べて磁石を大きくして磁束を大きくし、大きい発電電流で抵抗損失を少なくするためにコイル 1 2 4, 1 3 4 のワイヤーを太くしてコイル抵抗を小さくしたり、ステータ 1 7 0 のアモルファス材料を飽和磁束密度の高い F e が主成分のものにすること等の変更をすることが好ましい。

このような本実施形態においても、ステータ 1 7 0 が 1 体のステータであることなどによって前記第 1 実施形態の (28) ~ (35) の効果が得られる。さらに、発電機 3 0 0 においても、ロータ磁石 1 2 b を多極磁石で構成してもよく、この場合には、

前記(36)、(37)の作用効果を奏することができる。

なお、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる他の構成等を含み、以下に示すような変形等も本発明に含まれる。

例えば、前記第1実施形態のコイル134では、巻線（導体の）の線径を小さくすることで被覆を含めた巻線全体の径寸法を小さくし、これによって多くの巻数を稼いでいたが、導体を覆う被覆の厚さを薄くすることで巻線全体としての径寸法を小さくし、巻数を稼いでもよい。

また、被覆を薄くして巻線の径寸法を小さくすることは、前記第2実施形態などに適用してもよい。このような場合でも、各コイルでの巻線の巻数を同じにすることにより、巻線の線径が小さい分外周側のコイルの体積を小さくでき、コイル収容用の開口部、ひいては装置を小型化できる。

前記第1～第7実施形態では、各コイルの収容部として開口部2cが設けられていたが、このような開口部2cの代わりに有底の窪みを設けることにより、距離D1、D2を有するコーナー部分が無い地板を形成してもよい。本発明によれば、このような場合でも、窪みを小さく形成可能なことで地板2の強度を確保しつつ、薄型化を促進できる。

前記第3実施形態では、コア巻線部123bの材料がPC材であり、コア巻線部133bの材料が飽和磁束密度のより大きいPB材であったが、例えば、コア巻線部133bを構成している二層の部材のうち、一層のみをPB材とし、残りの層の部材をPC材としてもよく、このような場合でもコア巻線部133bとしての飽和磁束密度を大きくできる。

また、飽和磁束密度の異なる部材としては、PC材、PB材に限定されず、他の材料を用いてもよい。

ただし、各コア巻線部の飽和磁束密度が同じ場合でも、後述の請求項6の発明に含まれる。

前記第6実施形態では、第1実施形態と同様な構成の発電機120を用いていたが、これに限らず、第2～第5実施形態の発電機120に回転錘150を組み合わせてもよく、このような場合でも、前述した(10)、(11)の効果を同様に得ることができる。また、例えば、第7実施形態のように、外周側のコイルの断面積

が小さくなるような時計に回転錘を設けた場合には、前述した(14)の効果の他に  
加え、次の効果がある。すなわち、図6中に一点鎖線および二点鎖線で示すよう  
に、回転錘150のスカート部151を従来の回転錘150'の場合よりも内側  
に寄せることができるので、スカート部151の体積を従来と同様に維持しなが  
5 らも、裏蓋152の周縁側に形成された斜面の勾配を従来の裏蓋152'の勾配  
より大きくでき、時計を外観上薄く見せることができる。

前記第7実施形態では、コイル134全体の断面の大きさがコイル124より  
も小さかったが、例えば、第6実施形態で示した同じ大きさの断面形状を有する  
コイル124、134において、コア巻線部133bをコア巻線部123bより  
10 も下方側にずらすことでコイル134全体をずらし、その分回転錘のスカート部  
を内側に大きくしたりしてもよい。

さらに、コア巻線部133bをコア巻線部123bに対してずらすことは、従  
来の構造の発電機のように、各コイルの断面の大きさや各コイルの長さの全く同  
じ発電機に適用してよく、このような場合でも、後述の請求項13の発明に含ま  
15 れ、前記(14)の効果を同様に得ることができる。

また、特に回転錘を備えていない時計においても、コア巻線部133bをコア  
巻線部123bよりも下方側、すなわち裏蓋152(図6)から離間するように  
ずらすことでコイル134全体を地板2側に寄せてもよく、このような場合でも  
、裏蓋152の周縁側に勾配付きの斜面が形成される分だけ時計を小型化でき、  
20 また、その斜面部分をより大きくして時計を外観上薄く見せることができるとい  
う効果がある。そして、このような時計は、後述の請求項15の発明に含まれる  
。

前記各実施形態の地板2は平面円形であったが、地板2の外形形状は、時計の  
意匠性等を勘案して任意に決められてよい。そして、特に請求項10に係る本発  
25 明では、その任意の形状とされた地板の外周に沿ってコイルが設けられていれば  
よい。

また、過大巻上防止機構としては、前記第8実施形態などのものに限らない。  
例えば、回転錘41とボールベアリング47とをあるトルク以上でスリップする  
ように構成し、ゼンマイ1aの過大巻上げを防止してもよい。また、角穴車4を

二体にしてあるトルク以上で互いにスリップするように構成し、ゼンマイ 1 a の  
過大巻上げを防止してもよい。さらに、回転錘 4 1 に設けられた偏心ピン 4 2 を  
ばね部材上に設け、このばね部材の弾性力を設定して自動巻レバー 4 5 からある  
値以上の反力を受けた際に偏心量を 0 としてゼンマイ 1 a を巻き上げないよう  
5 に構成して、ゼンマイ 1 a の過大巻上げを防止してもよい。また、偏心ピン 4 2  
と係合する自動巻レバー 4 5 の穴石の周囲にばね部を設け、ある反力以上になる  
とばね部が変形して自動巻レバー 4 5 の作動量を 0 としてゼンマイ 1 a を巻き  
上げないように構成して、ゼンマイ 1 の過大巻上げを防止してもよい。要するに、  
過大巻上防止機構としては、ゼンマイ 1 a の過大巻上を防止する機構であればよ  
10 く、その形状、構造等は、実施に当たって適宜選択すればよい。

また、手巻輪列 3 4 としては、自動巻輪列 4 3 を介して、ゼンマイ 1 a に機械  
的エネルギーを入力するようになっていたが、これに限らず、例えば、手巻輪列 3  
4 および自動巻輪列 4 3 をそれぞれ独立して設け、各輪列毎にゼンマイ 1 a に機  
械的エネルギーを入力するように構成してもよい。但し、手巻輪列 3 4 としては、  
15 自動巻輪列 4 3 を介して、ゼンマイ 1 に機械的エネルギーを入力するようにすれば、  
自動巻輪列 4 3 を各巻上部 3 0、4 0 で共用することができ、時計の部品点数を  
少なくすることができ、これにより、時計の小型化をより一層容易に行うことが  
できる点やレイアウトを適切にできる点で好ましい。

さらに、エネルギー保有量表示部としては、前述のゼンマイ残量表示機構 5 0  
20 に限らず、例えば、ゼンマイ 1 a のトルク値を表示するゼンマイトルク表示機構  
でもよく、その表示の構成や方法については、実施に当たって適宜決めればよい。  
また、エネルギー保有量表示部としては、遊星歯車機構や指針を用いたものに限  
らず、例えば、発電機 2 の回転制御を行う IC などによってブレーキ量を検出すること  
などでエネルギー保有量を求め、液晶や音声などの適宜な表示部に表示するよう  
25 にしてもよい。

さらに、エネルギー保有量表示部（ゼンマイ残量表示機構 5 0）は必ずしも設  
けなくてもよい。この場合にも、ゼンマイ残量表示機構 5 0 は、他の各巻上部 3  
0、4 0 と独立して香箱車 1 と発電機 1 2 0 との間に配置されているので、ゼン  
マイ残量表示機構 5 0 を取り外すだけでよく、他の部品の配置などを調整する必

要がない。このため、ゼンマイ残量表示機構 50 の有無の仕様が異なっても、他の手動巻上部 30 や自動巻上部 40、発電機 120 等は共通化できて製造が容易になり、かつコストも低減できる。

同様に、自動巻上部 40 を設けない仕様の時計を製造する場合でも、自動巻レバー 45 や回転錘 41 を取り外すだけ出よく、他の部品は共通化できるため、製造が容易になり、かつコストも低減できる。

さらに、機械的エネルギー蓄積部としては、ゼンマイ 1a に限らず、ゴム、スプリング、重錘等でもよく、本発明を適用する対象などに応じて適宜設定すればよい。

また、機械的エネルギー手動入力部としては、前記実施形態の手動巻上部 30 に限らず、機械的エネルギー蓄積部の種類などに応じて適宜設定すればよい。

さらに、機械的エネルギー自動入力部としては、自動巻レバー 45 を用いた自動巻上部 40 に限らず、全歯車式のものでもよく、ゼンマイ 1a 等の機械的エネルギー蓄積部に機械的エネルギーを自動的に入力するものであればよい。

また、ゼンマイなどの機械的エネルギー蓄積部からの機械的エネルギーを発電機 120 に伝達する機械エネルギー伝達装置としては、前記実施形態のような輪列に限らず、摩擦車、ベルト（タイミングベルト等）およびプーリ、チェーンおよびスプロケットホイール、ラックおよびピニオン、カム等を利用したものでもよく、本発明を適用する機器の種類などに応じて適宜設定すればよい。

また、時間情報表示装置としては、指針に限らず、円板、円環状や円弧形状のものを用いてもよい。さらに、液晶パネル等を用いたデジタル表示式の時間情報表示装置を用いてもよい。

そして、ステータとしては、前記各実施形態のように、ロータ 12 の回転中心を通る境界線に対して各コアステータ部 172、173 や各コア巻線部 174、175 が平行に配置されて左右対称形状とされたものに限らず、その具体的な形状、構造は実施にあたって適宜設定すればよい。

また、第 11 実施形態などのステータ 170 としては、アモルファス材料で形成されたものに限らず、磁気回路を構成できるものであればよい。例えば、Co 系のアモルファスと 78% Ni のパーマロイ C とは特性が近く、Fe 系のアモルファス

と45%NiのパーマロイBとも特性が近いので、若干鉄損が大きくなるが、十分代替えすることができる。従って、アモルファス材料以外のパーマロイ材等を用いてもよい。

5 コイル124, 134は、ボビン181, 182に巻回されたものに限らず、直接コア巻線部174, 175に巻回してもよい。

さらに、内ノッチ177は必ずしも形成しなくてもよい。すなわち、コギングトルクが一定しないと、ゼンマイ1aや回転錘310からの駆動トルクを大きめに設定しなければならず、持続時間が低下するなどの問題点が生じる。これに対し、磁気抵抗が一定となってコギングトルクが所定値で安定すれば、ゼンマイ1aや回転  
10 錘310からの駆動トルクをコギングトルクよりも僅かに大きく設定するだけで、必ずロータ12を起動することができ、内ノッチ177を形成しなくても起動性のよい発電機を構成でき、持続時間も長くすることができる。

また、本発明では、コギングトルクを低減できるため、慣性円板12cを小径にしたり、慣性モーメントの小さなものにしてもよく、さらには慣性円板12cを無く  
15 してもよい。

本発明の磁気変換機として、電子制御式機械時計に設けられた発電機120が示されていたが、本発明の磁気変換機としては、図31, 32に示すように、電子時計に用いられる電池161駆動のステップモータ160であってもよい。

また、本発明の計時装置としては、電子制御式機械時計に限らず、例えば、発  
20 電機120で発電した電力を利用してステップモータを作動させる時計等の各種の腕時計、置き時計、クロック等の各種時計でもよい。

さらに、電池の他に補助電源として、前記ゼンマイ1aや発電機120を備える計時装置などにも適用できる。

このような本発明の計時装置は、電池等が無くても使用できるため、アウトド  
25 アや災害時用の計時装置としても利用できる。

#### 産業上の利用可能性

以上に述べたように、本発明によれば、地板の外周側等に配置されたコイルのコア巻線部を内側のコイルのコア巻線部よりも小型化したので、開口部のコー



ナ一部分と地板の外周との距離を従来と同様にして地板の強度を確保しつつ、地板を確実に小型化でき、デザイン性に優れた小型の時計装置を提供することが可能である。

## 請求の範囲

1. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、

5 前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部の長さは、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部の長さよりも短いことを特徴とする時計装置。

2. 請求項1に記載の時計装置において、前記一方のコイルのコア巻線部に  
10 巻回されている巻線の線径は、前記他方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の線径よりも小さいことを特徴とする時計装置。

3. 請求項1に記載の時計装置において、前記一方のコイルのコア巻線部に  
15 巻回されている巻線の被覆厚は、前記他方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の被覆厚よりも薄いことを特徴とする時計装置。

4. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、

前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方  
20 のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の線径は、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の線径よりも小さいことを特徴とする時計装置。

5. 請求項2または請求項4に記載の時計において、線径の小さい方の巻線  
25 の導電率は、線径の大きい方の巻線の導電率よりも大きいことを特徴とする時計装置。

6. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、

前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部は、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部よりも細いことを特徴とする時計装置。

5 7. 請求項6に記載の時計装置において、細い方のコア巻線部は、太い方のコア巻線部よりも大きい飽和磁束密度の材料で形成されていることを特徴とする時計装置。

8. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械  
10 エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、

前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の被覆厚は、装置外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部に巻回されている巻線の被覆厚よりも薄いことを特徴とする時計装置。

15

9. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械  
エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、

前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方  
15 のコイルの少なくとも一端側では、前記外周に近づくに従って細くなるように巻  
線が巻回されていることを特徴とする時計装置。

20

10. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械  
エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、

前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、少なくとも装置外周側に配置  
25 された一方のコイルは、前記外周形状に沿って形成されていることを特徴とする  
時計装置。

11. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械  
エネルギーに変換する電磁変換機を備えた時計装置であって、

前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部の位置は、前記外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部の位置よりも、裏蓋の底面から断面方向に離間するようずれていることを特徴とする時計装置。

5

1 2. 請求項 1 ないし 1 1 のいずれかに記載の時計装置において、前記外周の周方向に回転する回転錘を備えていることを特徴とする時計装置。

1 3. 請求項 1 2 に記載の時計装置において、前記一方のコイルのコア巻線部の位置は、前記他方のコイルのコア巻線部の位置よりも、前記回転錘から断面方向に離間するようずれていることを特徴とする時計装置。

10

1 4. 機械エネルギーを電気エネルギーに変換するか、または電気エネルギーを機械エネルギーに変換する電磁変換機を備え、かつ装置外周の周方向に回転する回転錘を備えた時計装置であって、

15

前記電磁変換機を構成する一対のコイルのうち、装置外周側に配置された一方のコイルのコア巻線部の位置は、前記外周から離間して配置された他方のコイルのコア巻線部の位置よりも、前記回転錘から断面方向に離間するようずれていることを特徴とする時計装置。

20

1 5. 請求項 1 2 ないし請求項 1 4 のいずれかに記載の時計装置において、前記電磁変換機を構成する磁気導通部の一部は、前記回転錘の外周側に設けられたスカート部に対して平面的に重なる位置まで延設されていることを特徴とする時計装置。

25

1 6. 請求項 1 ないし請求項 1 5 のいずれかに記載の時計装置において、前記電磁変換器は機械エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機であるとともに、この機械的エネルギーを蓄積する機械的エネルギー蓄積部と、この機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを手動により入力する機械的エネルギー手動入力部と、前

記機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを自動的に入力する機械的エネルギー自動入力部とを備え、前記機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部は、前記機械的エネルギー蓄積部の一方側に設けられ、前記発電機は、前記機械的エネルギー蓄積部を挟んで前記機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部の反対側となる前記機械的エネルギー蓄積部の他方側に設けられていることを特徴とする計時装置。

17. 請求項16に記載の計時装置において、機械的エネルギー蓄積部に蓄積された機械的エネルギーを発電機のロータに伝達する機械エネルギー伝達手段が、前記機械的エネルギー手動入力部および機械的エネルギー自動入力部と、前記発電機との間に配置されていることを特徴とする計時装置。

18. 請求項1ないし請求項15のいずれかに記載の時計装置において、前記電磁変換器は機械エネルギーを電気エネルギーに変換する発電機であるとともに、この機械的エネルギーを蓄積する機械的エネルギー蓄積部とを備え、外部操作部材から計時装置の円周方向に沿って、前記機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを手動により入力する機械的エネルギー手動入力部、前記機械的エネルギー蓄積部に前記機械的エネルギーを自動的に入力する機械的エネルギー自動入力部、機械的エネルギー蓄積部および発電機の順に配置されていることを特徴とする計時装置。

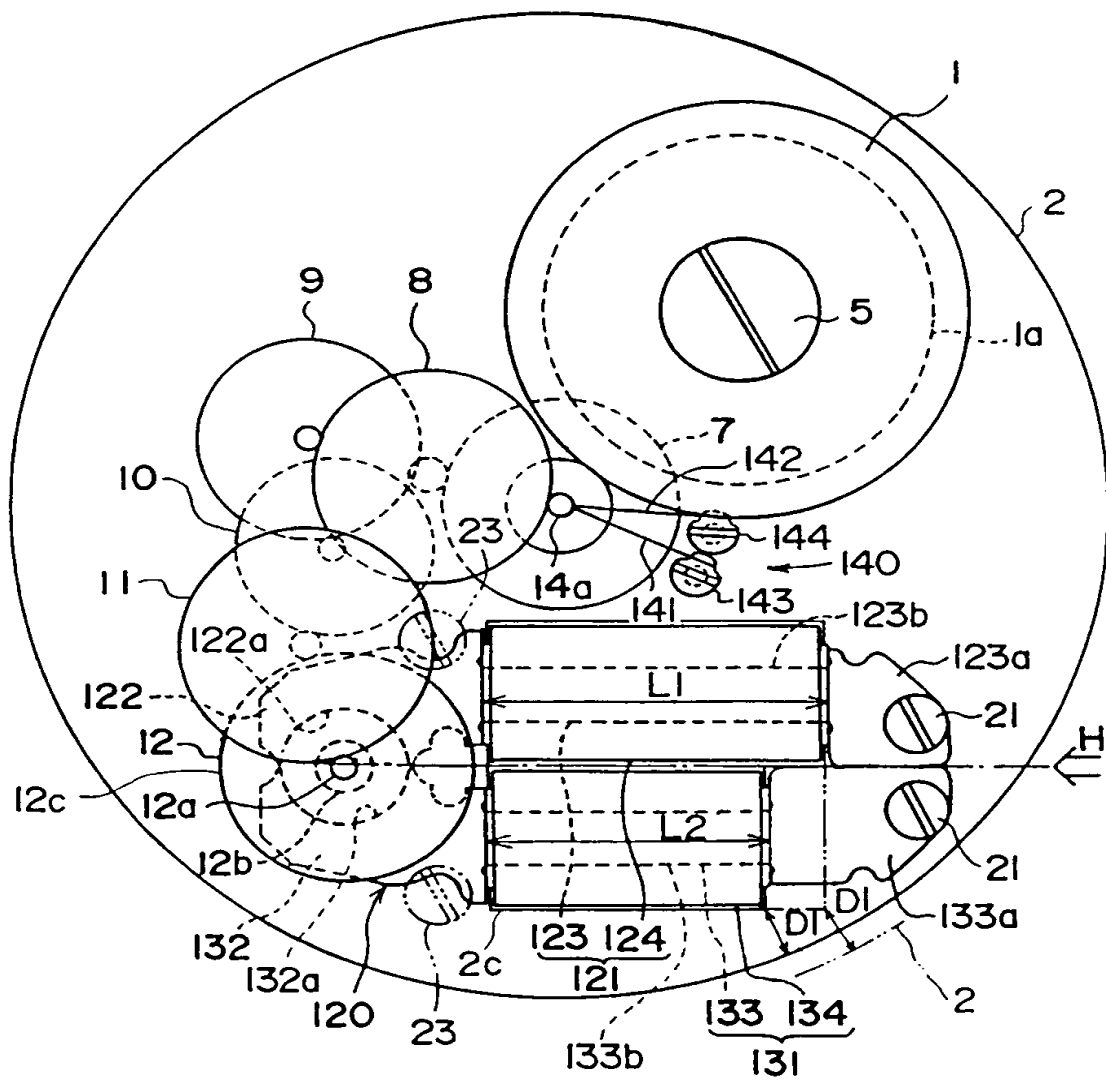
19. 請求項16ないし請求項18のいずれかに記載の計時装置において、前記機械的エネルギー蓄積部に蓄積された機械的エネルギーの蓄積量を表示するエネルギー保有量表示部を備え、このエネルギー保有量表示部は、前記機械的エネルギー蓄積部と前記発電機との間に設けられていることを特徴とする計時装置。

20. 請求項1ないし請求項19のいずれかに記載の時計装置において、前記電磁変換器は、ロータと、ステータと、ステータに巻かれた前記コイルとを備え、前記ステータは、ロータに隣接配置される一対のステータ部と、前記コイルが巻かれる一対の前記コア巻線部とを備えて構成され、かつ前記一方のステータ部から前記

各コア巻線部を介して他方のステータ部までが一体に形成されていることを特徴とする時計装置。

1/32

図 1

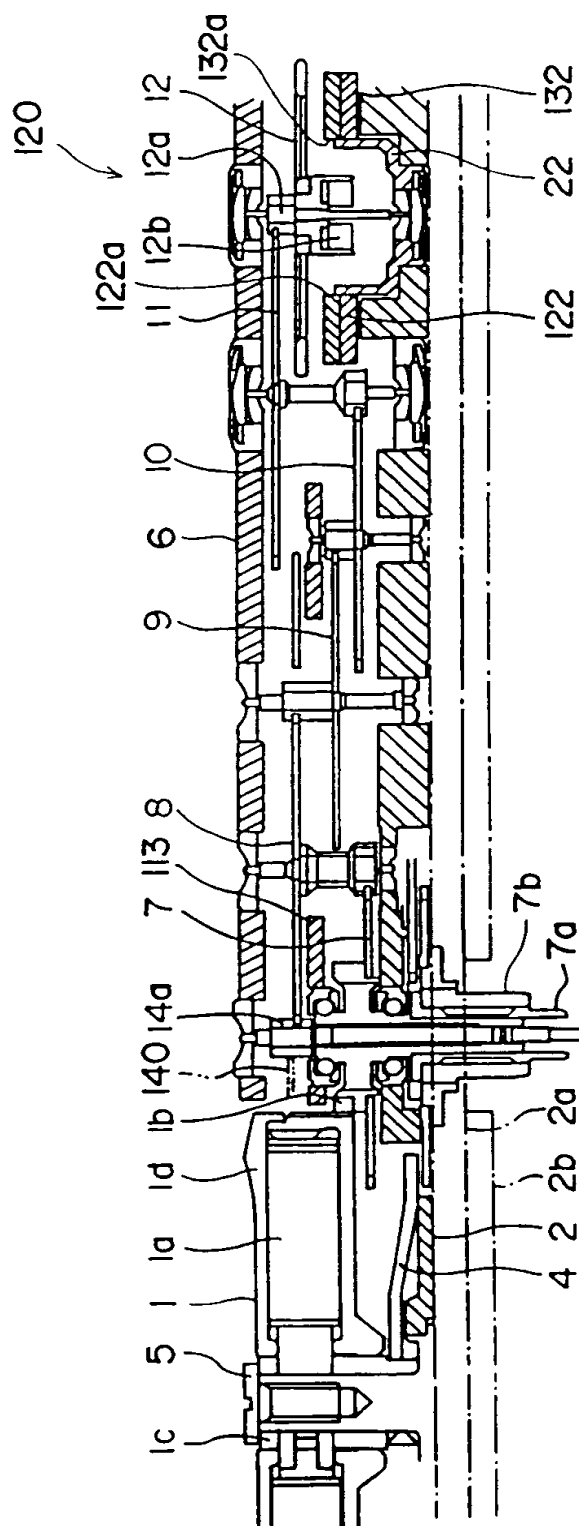






2/32

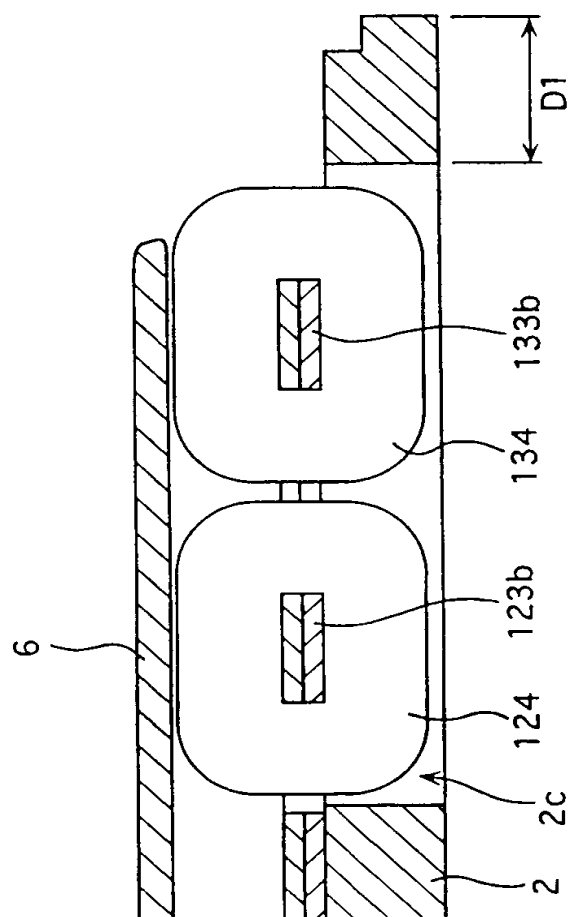
図 2





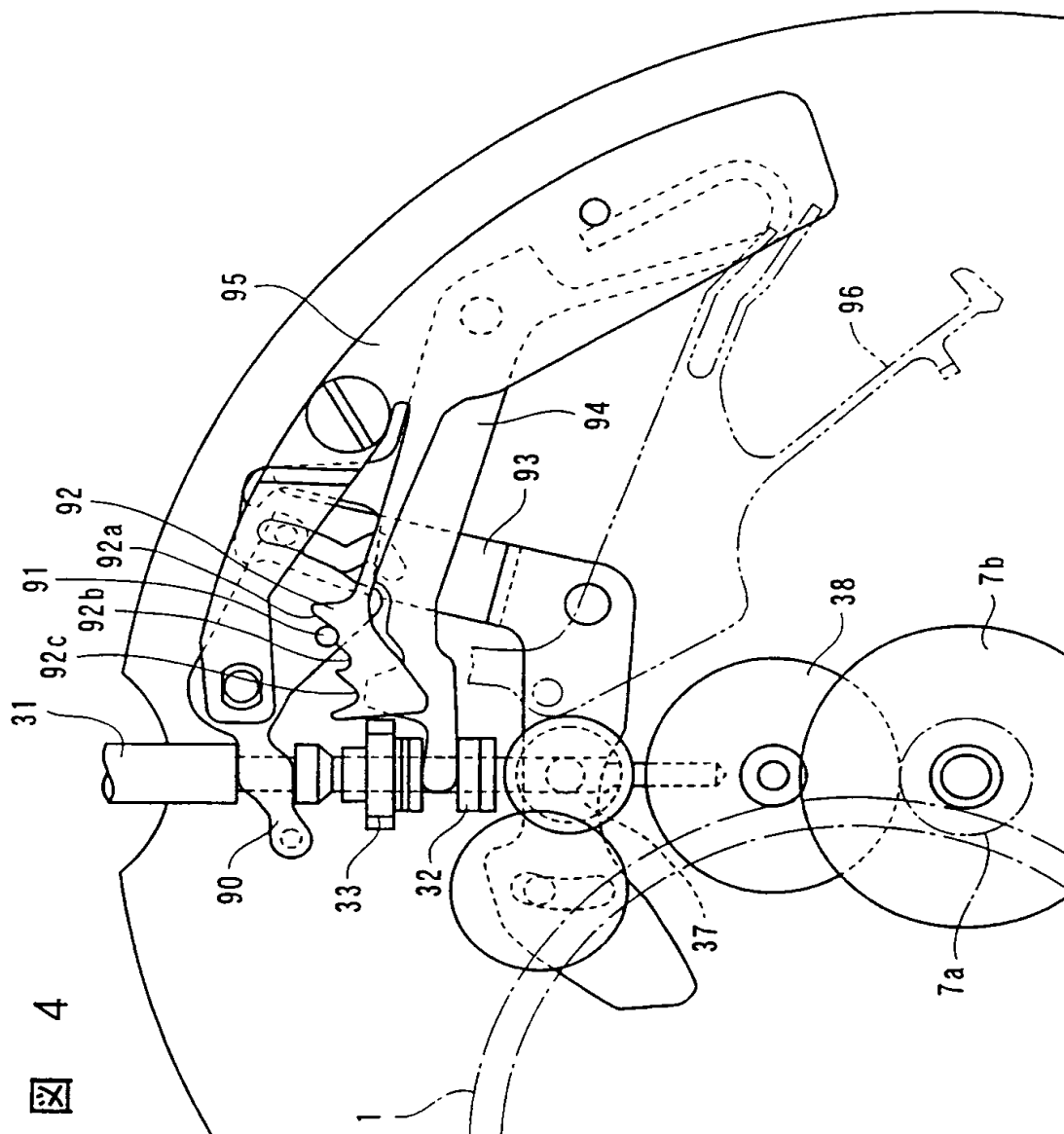
3/32

図 3





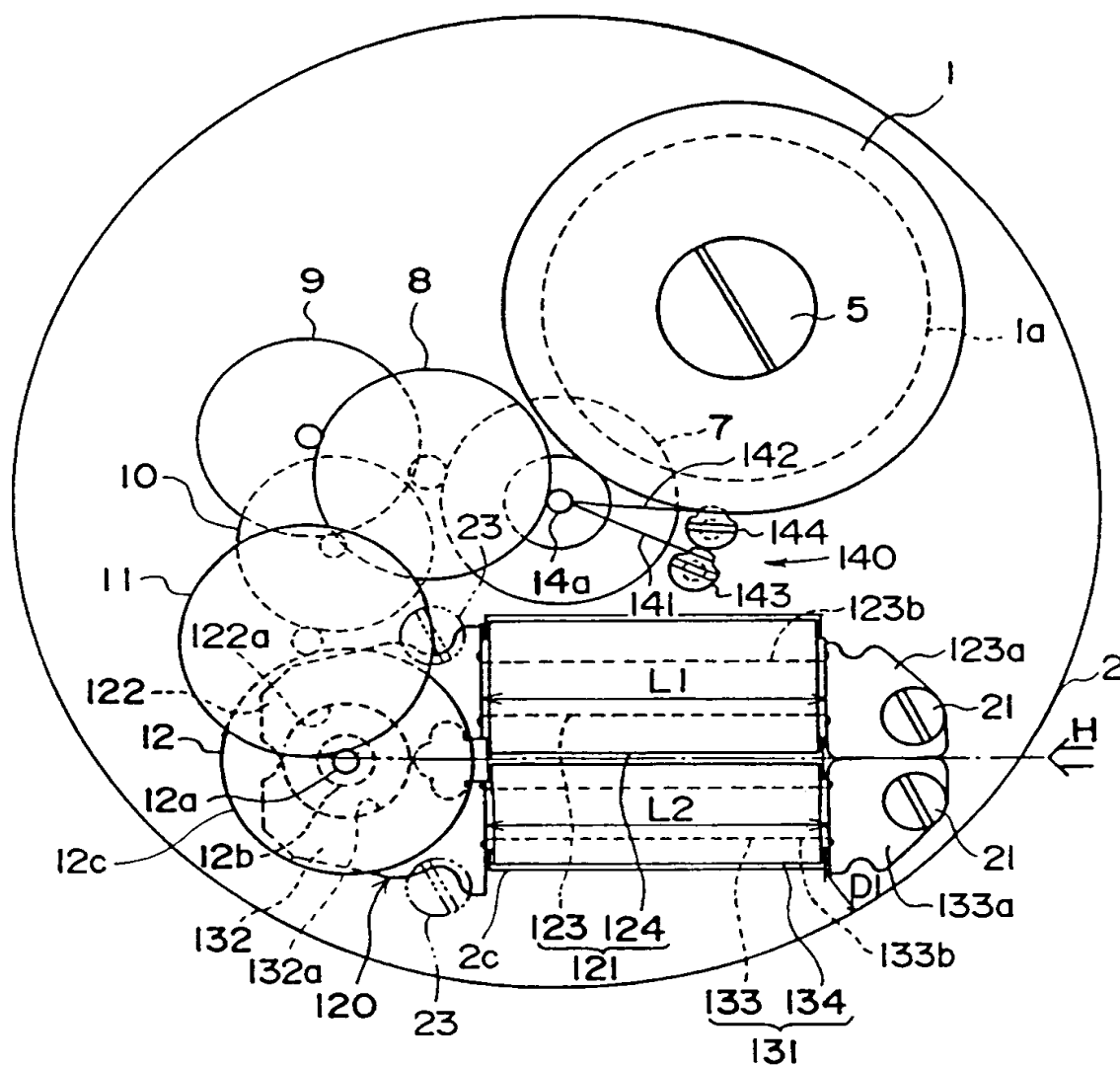
4/32





5/32

図 5

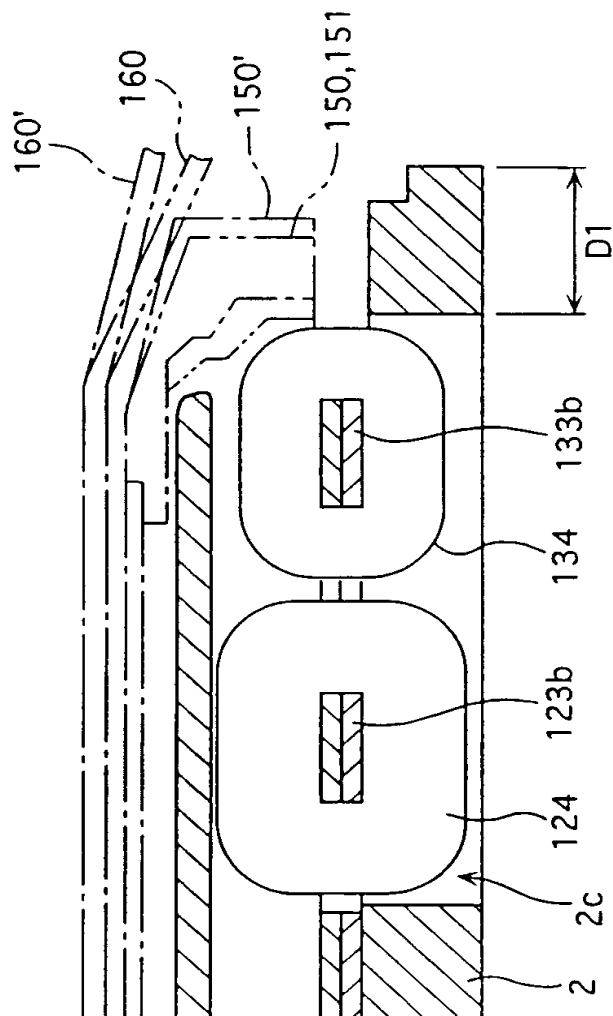






6/32

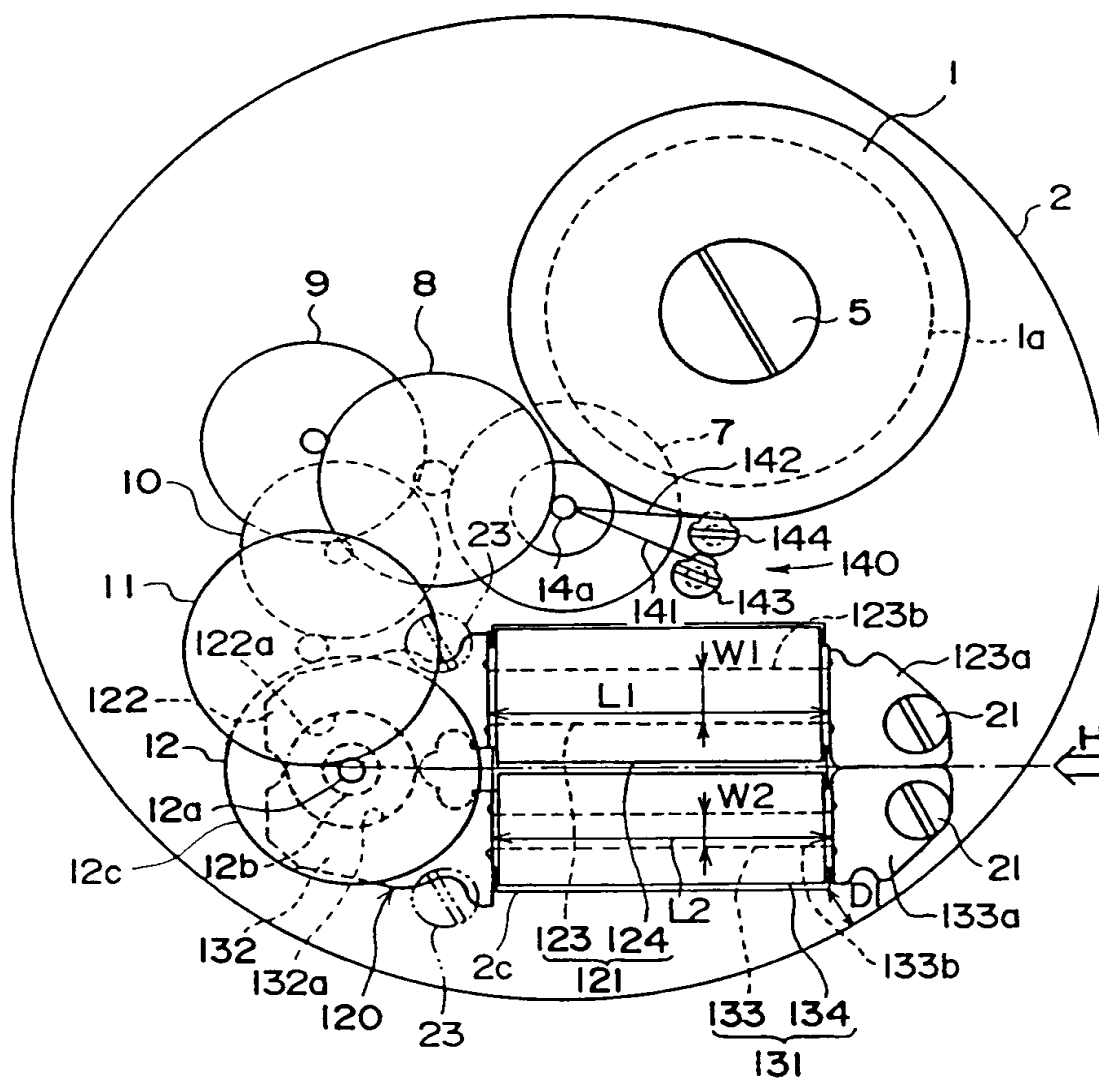
图 6





7/32

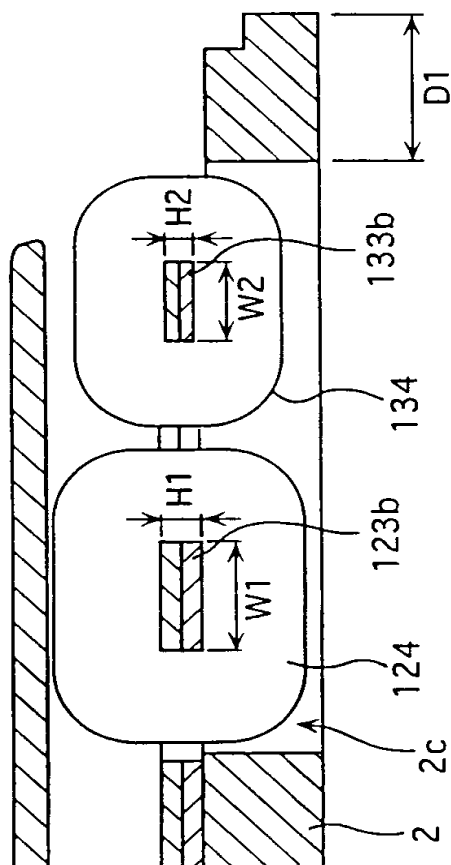
図 7





8/32

図 8





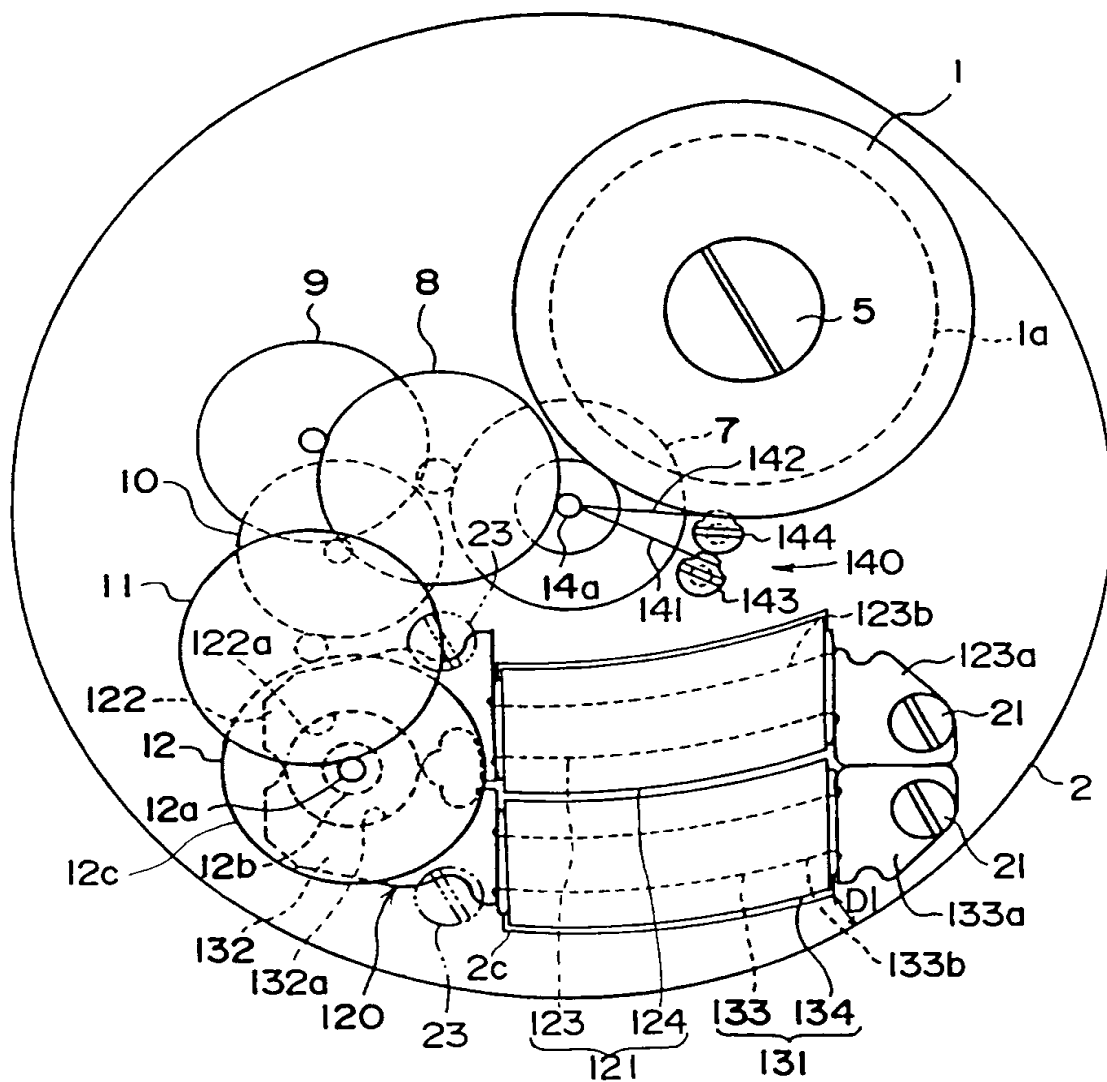






10/32

図 10









12/32

図 12

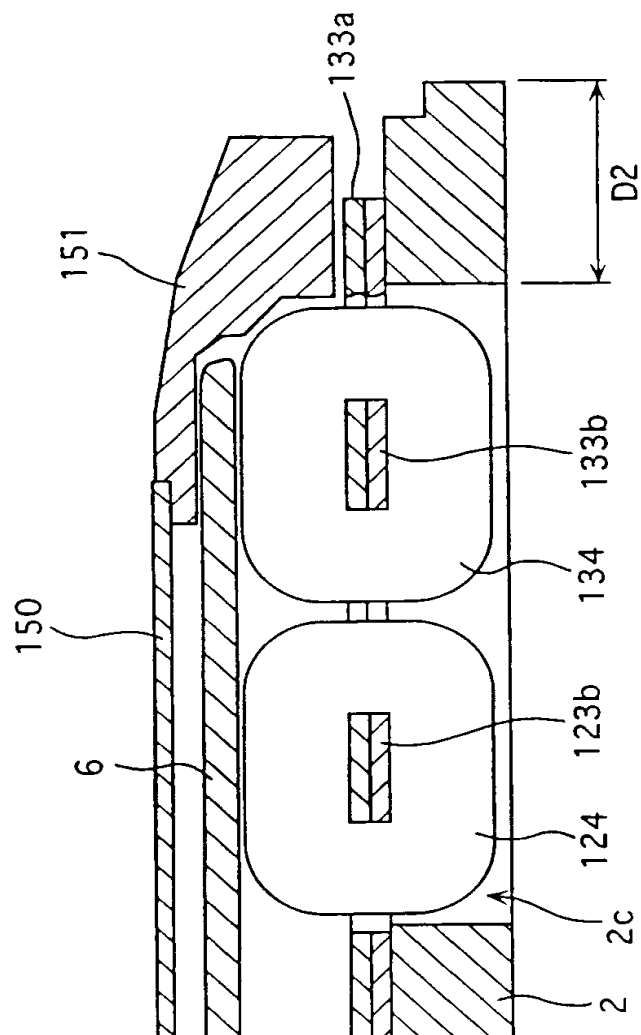
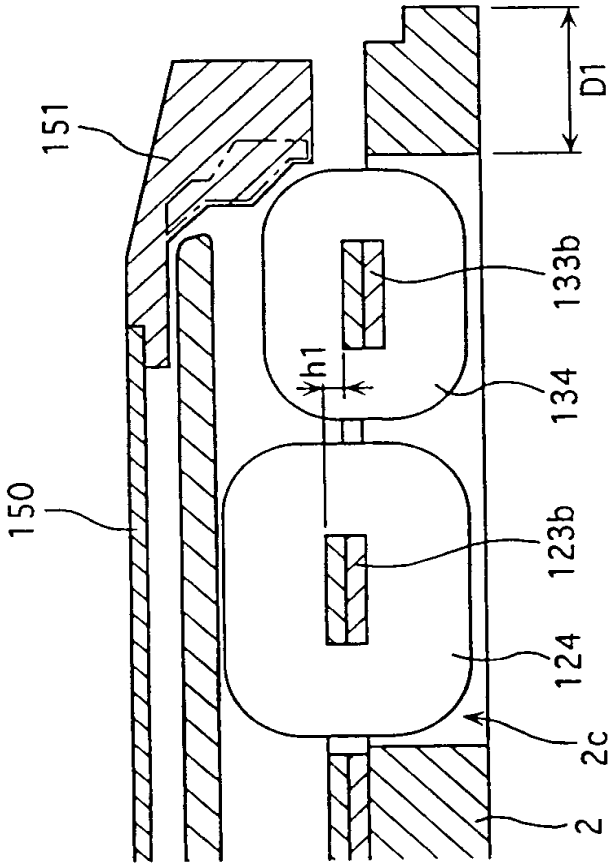




図 13

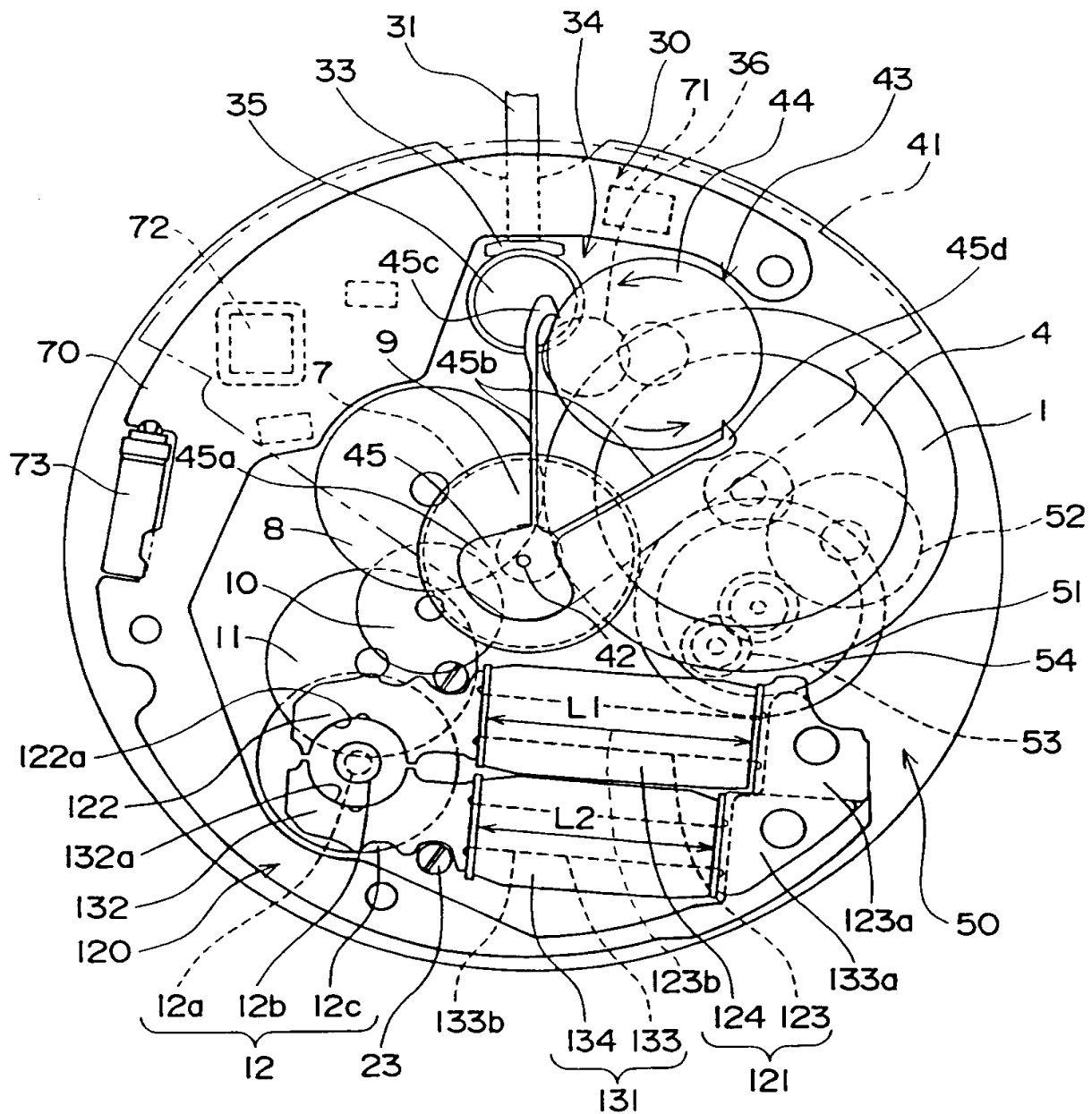






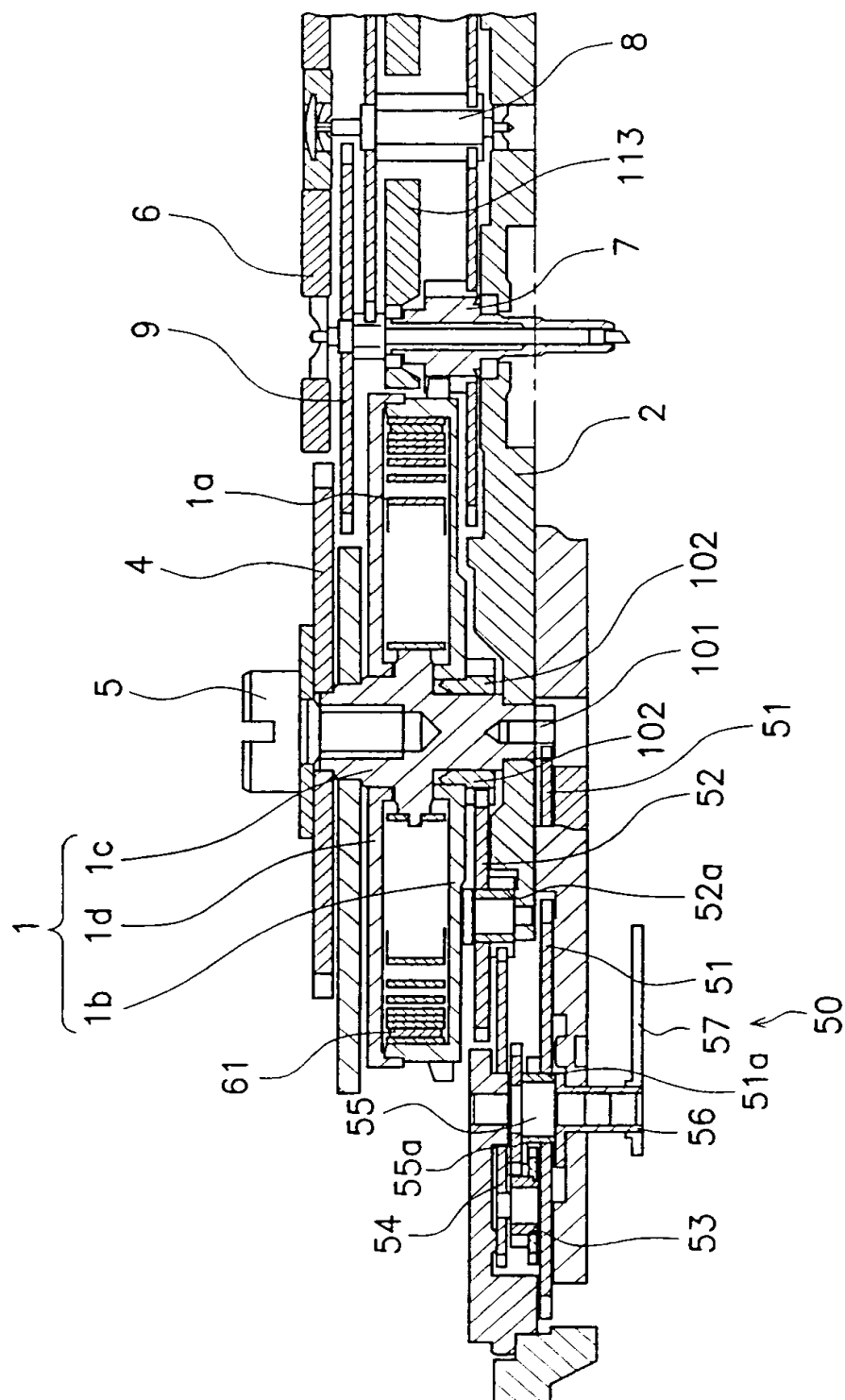
14/32

図 14





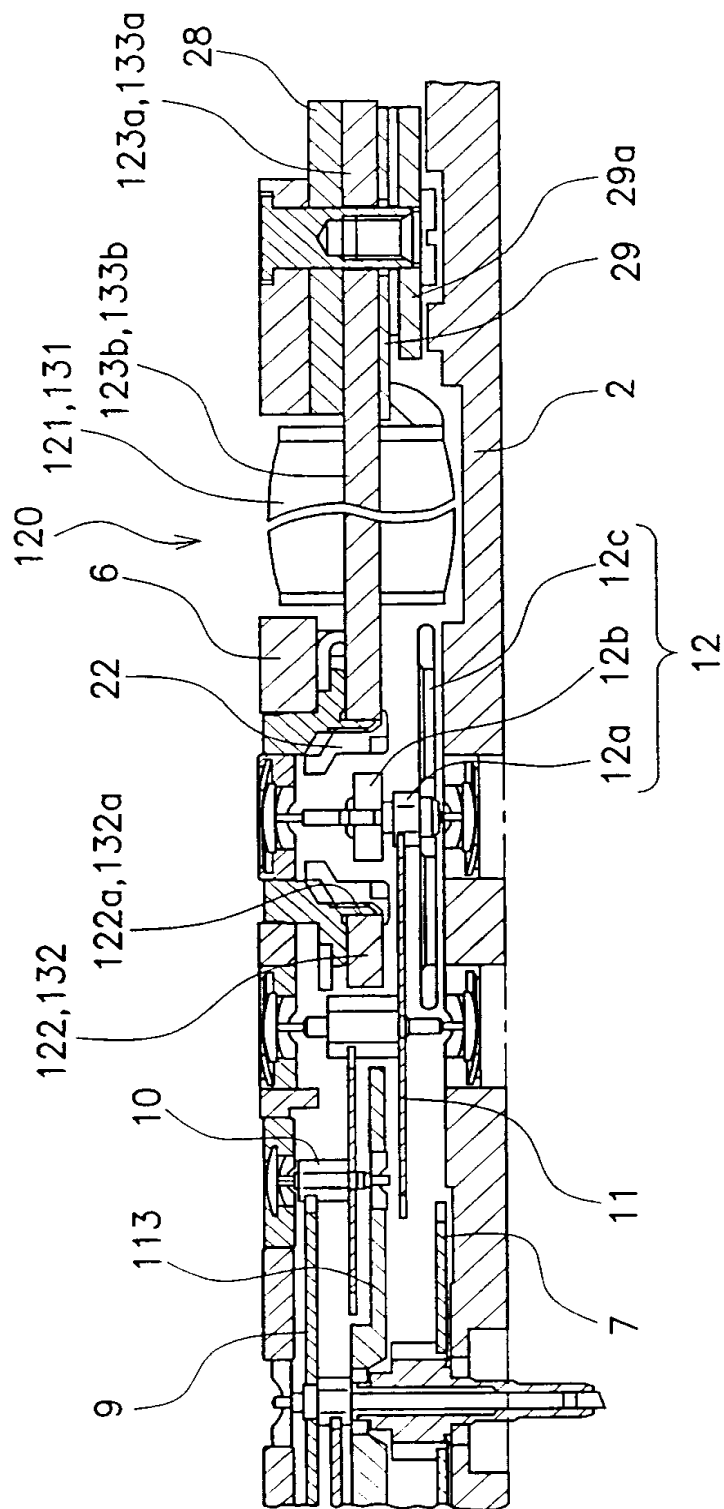
15





16/32

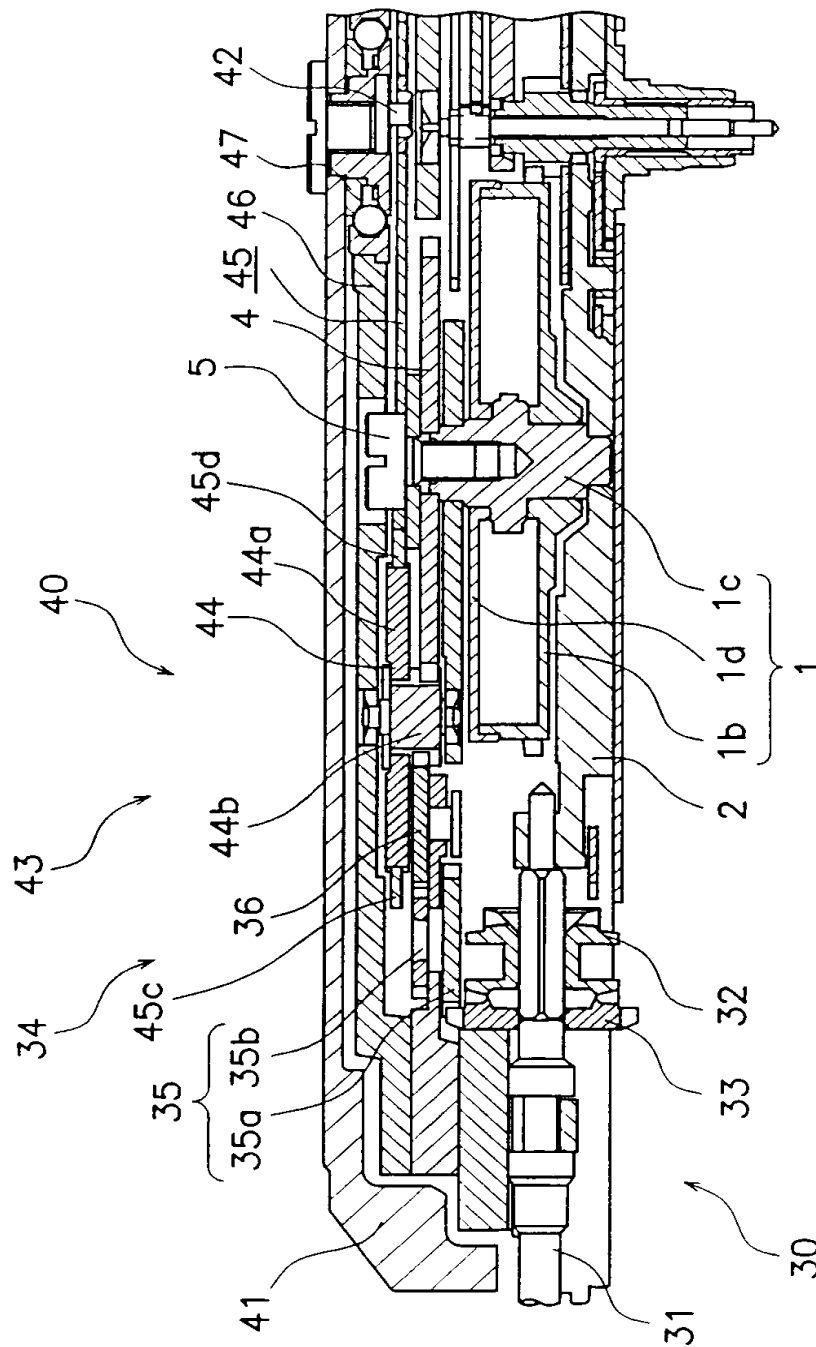
図 16





17/32

図 17

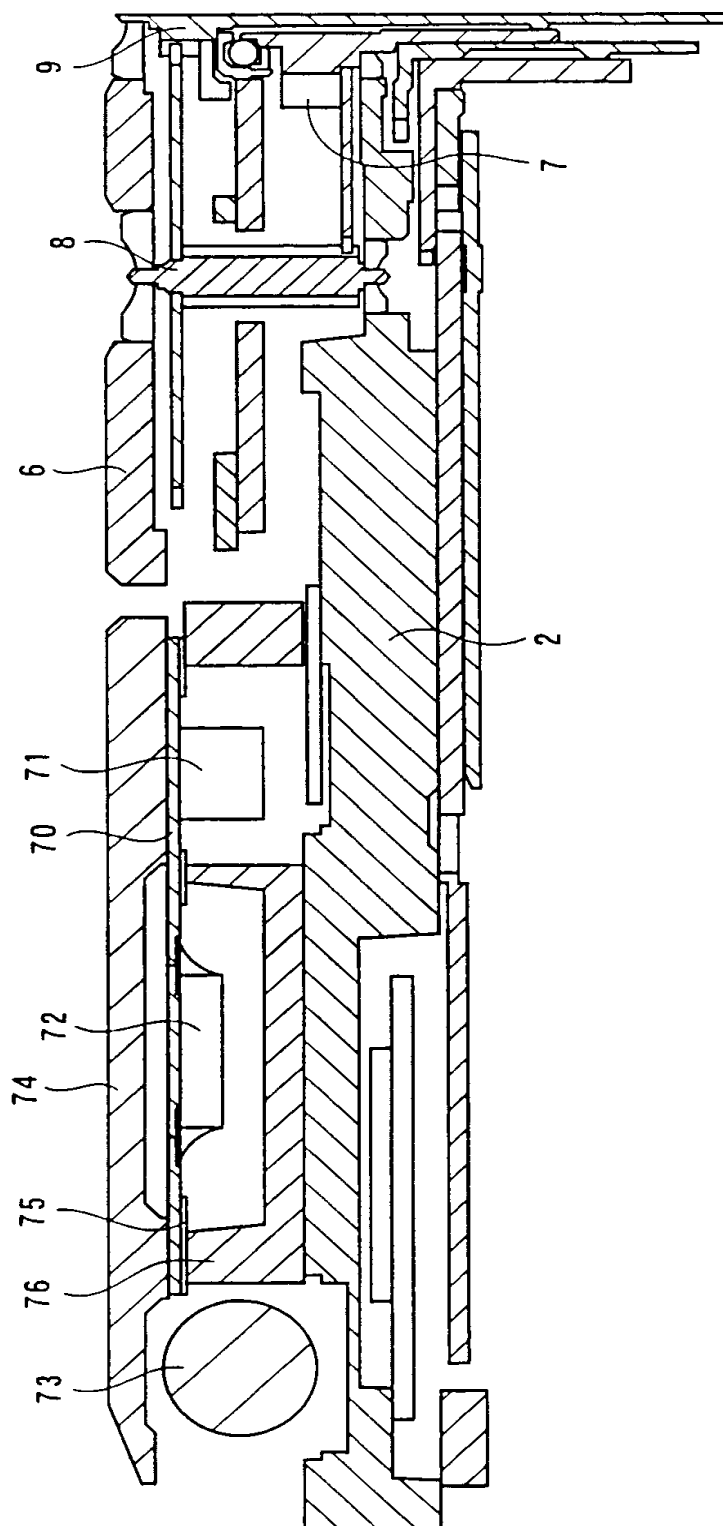






18/32

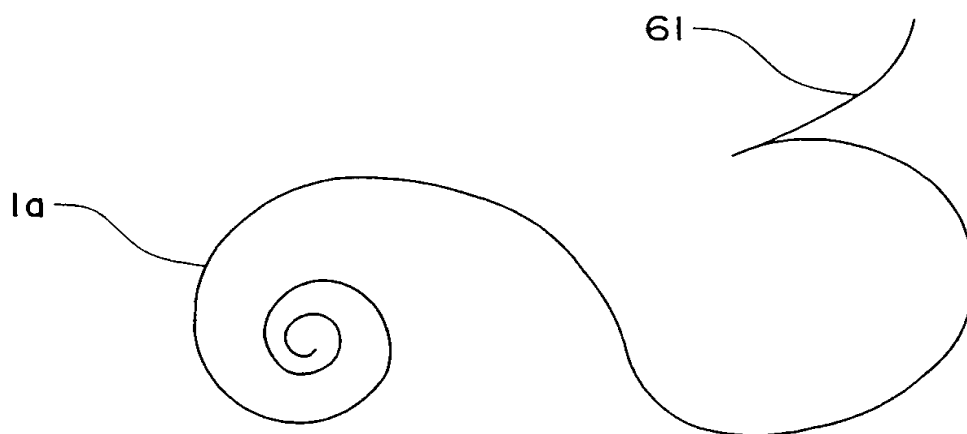
図 18





19/32

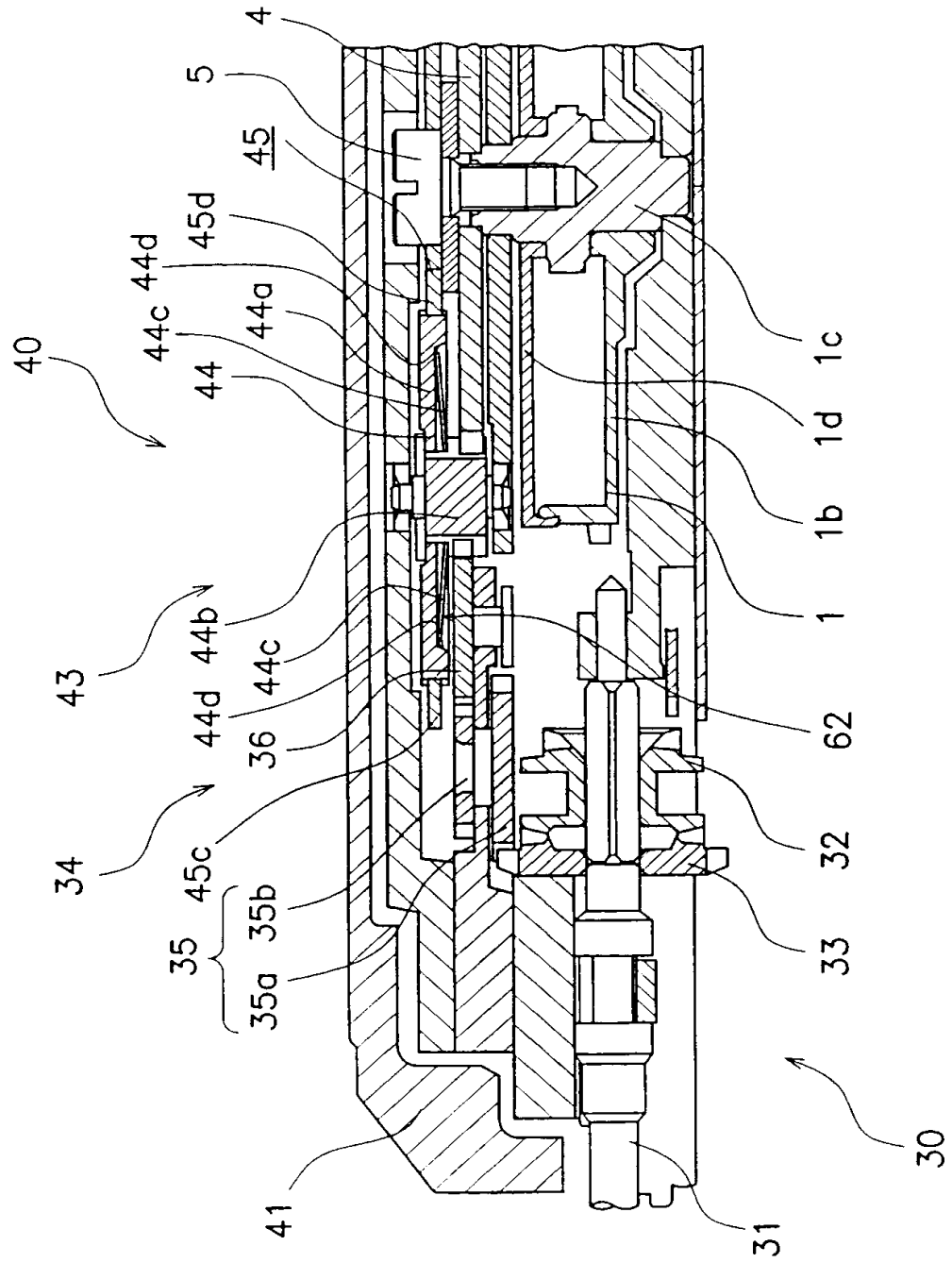
図 19





20/32

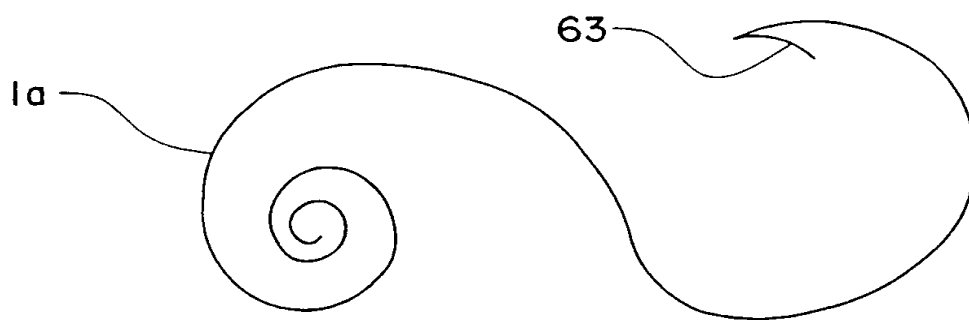
図 20





21/32

図 21

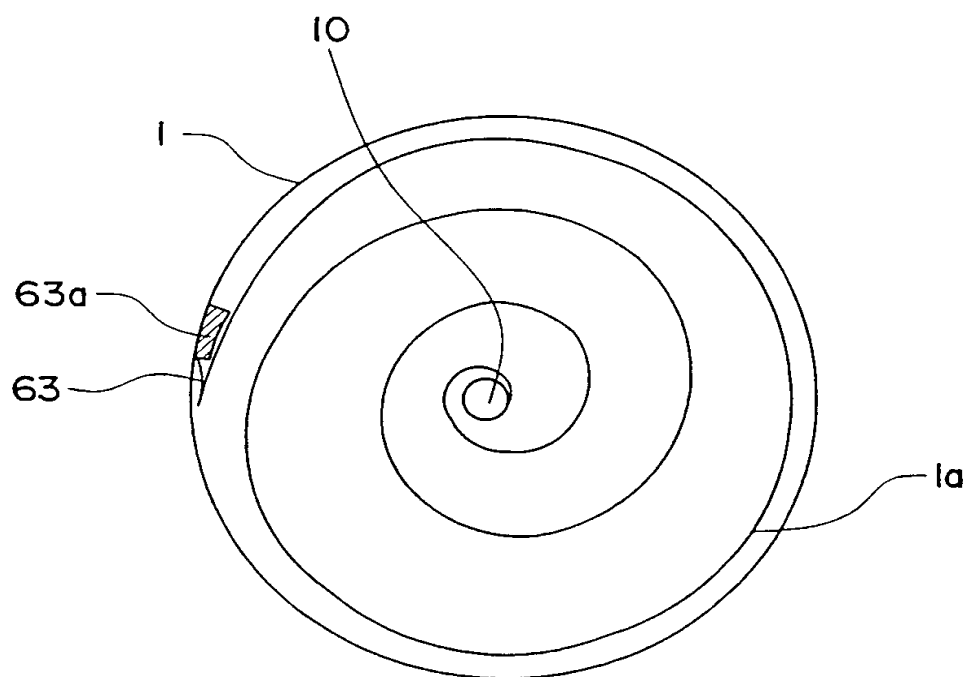






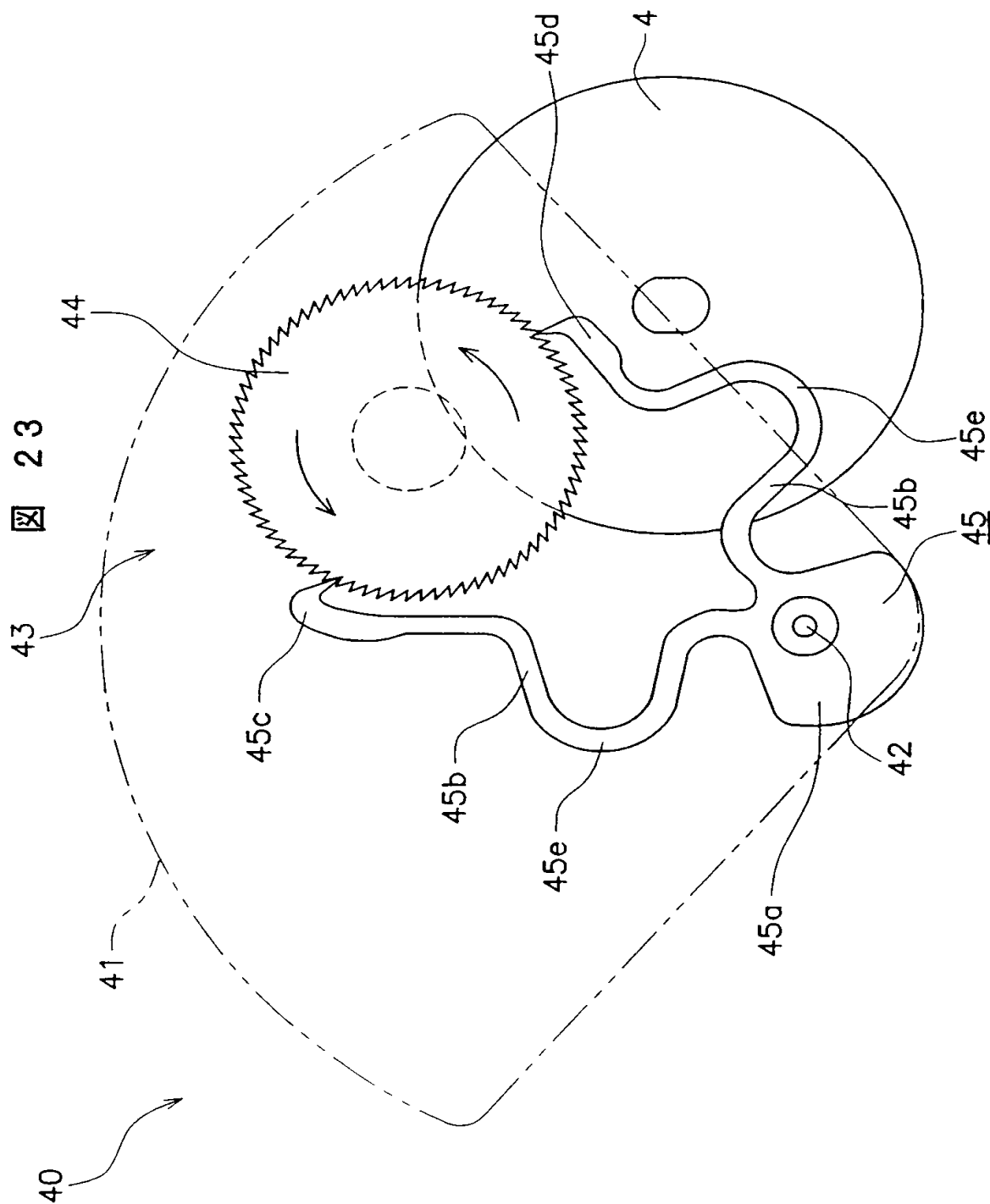
22/32

図 22





23/32



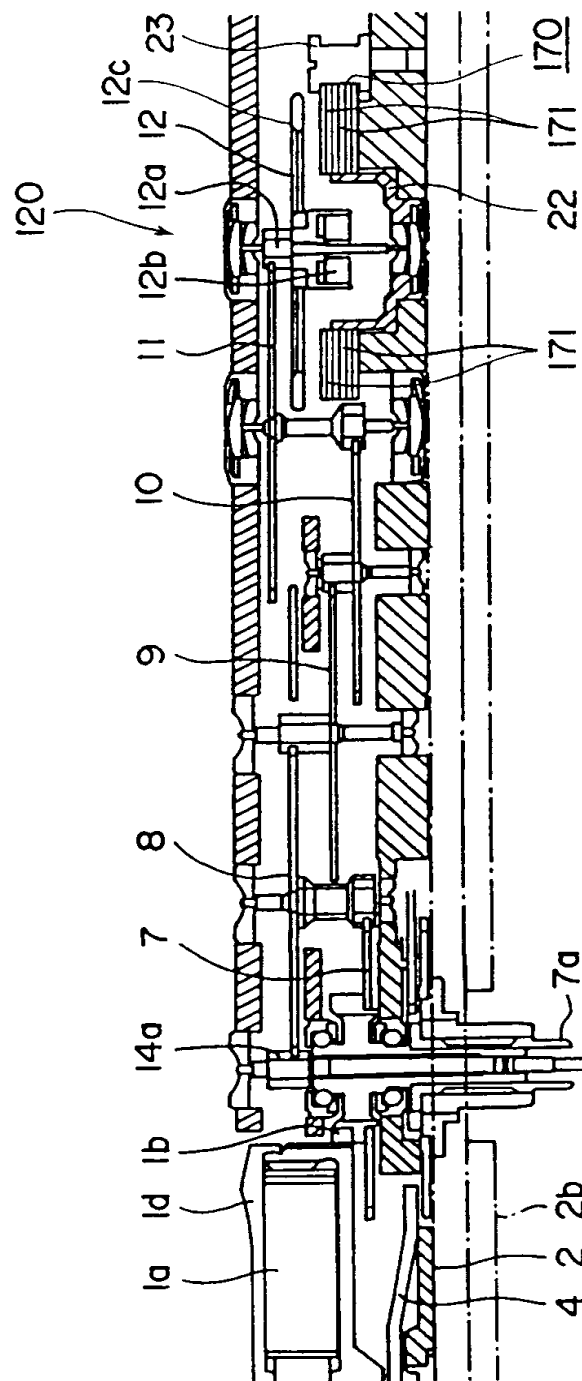






25/32

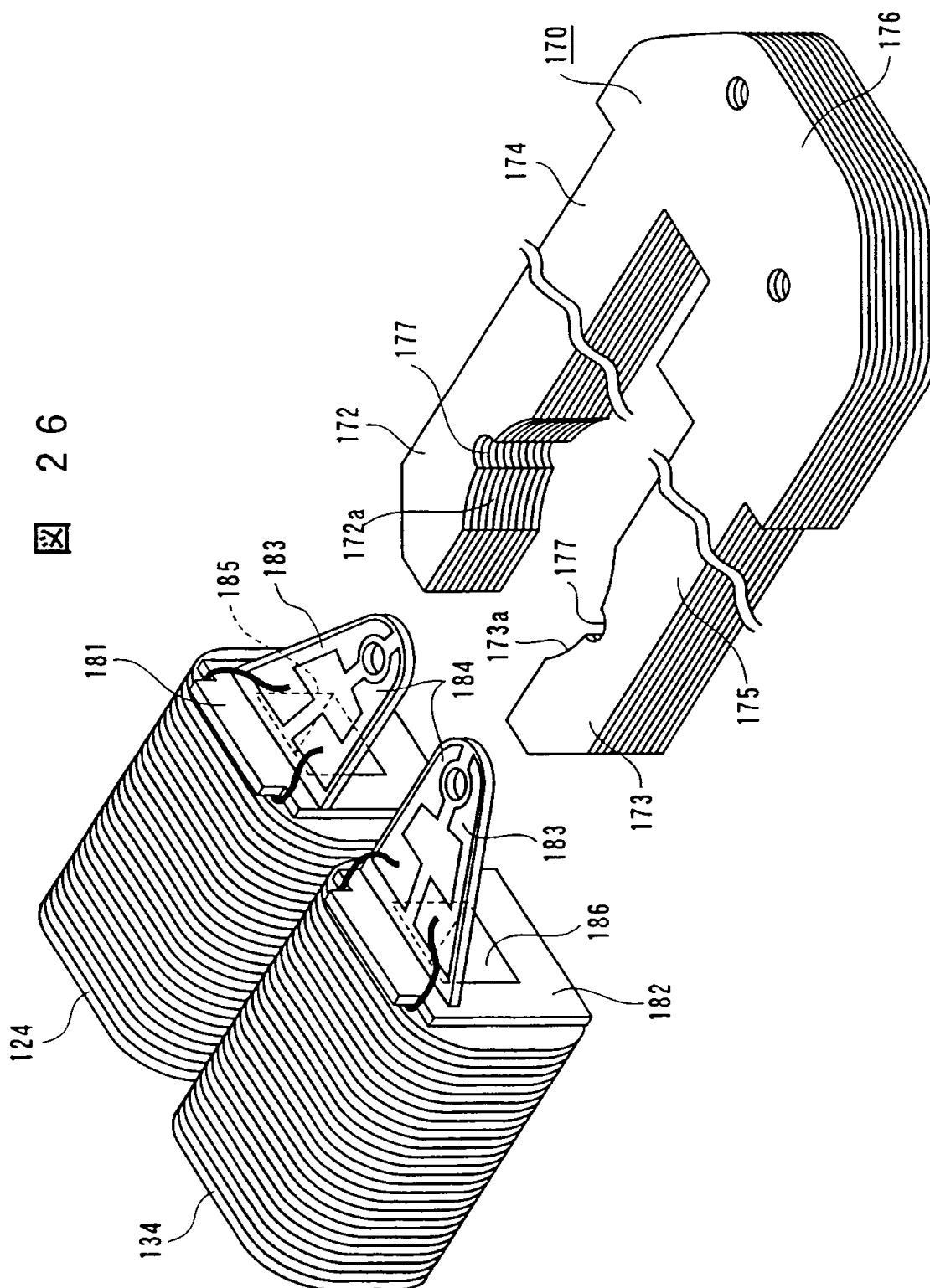
図 25







26/32





27/32

図 27

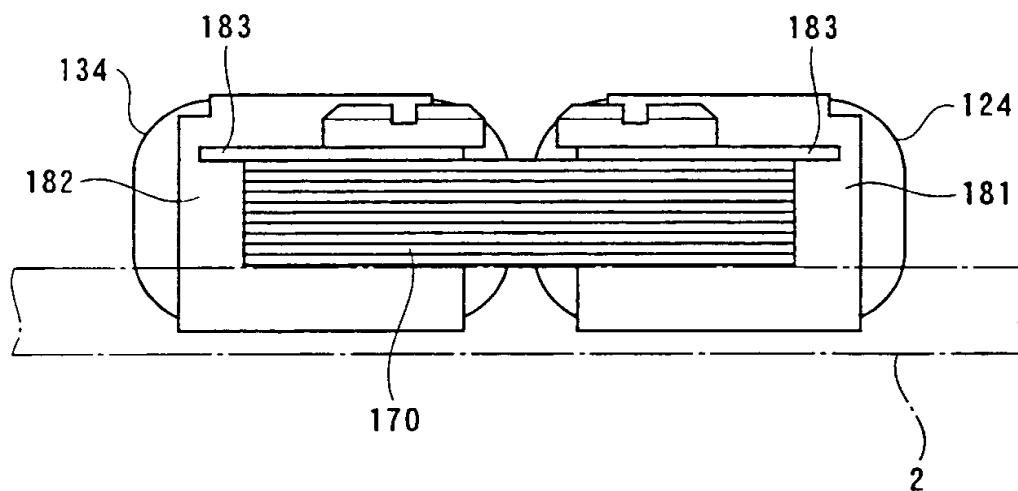
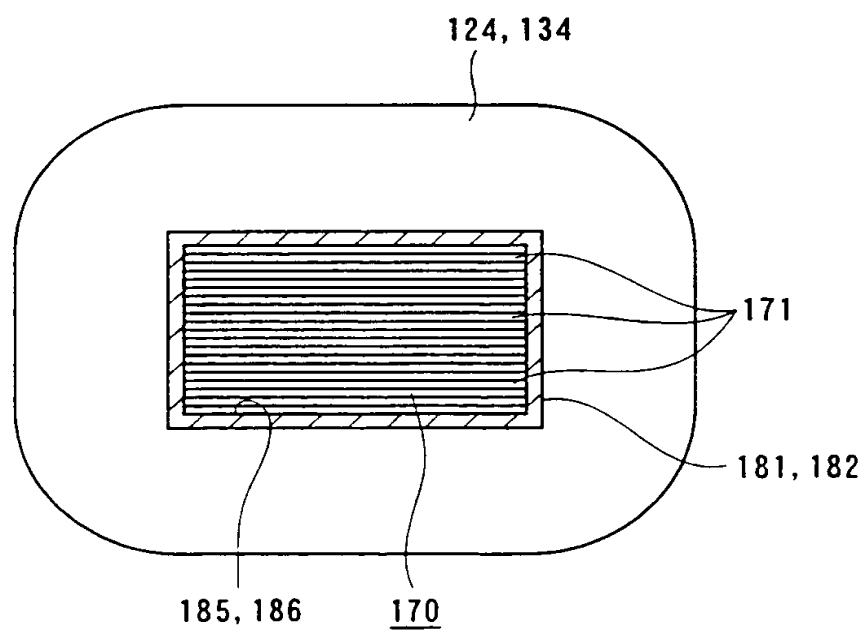
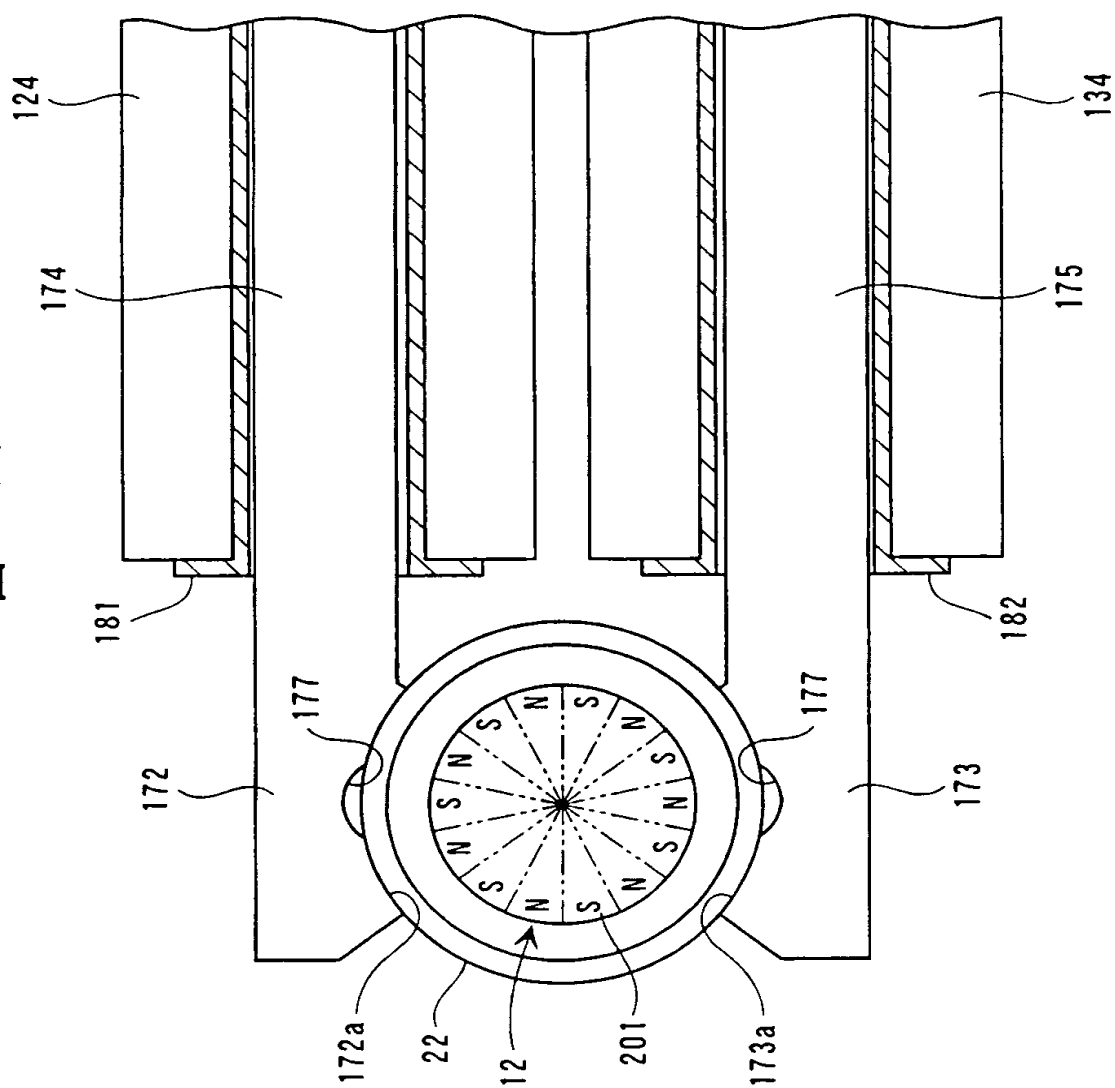


図 28





28/32





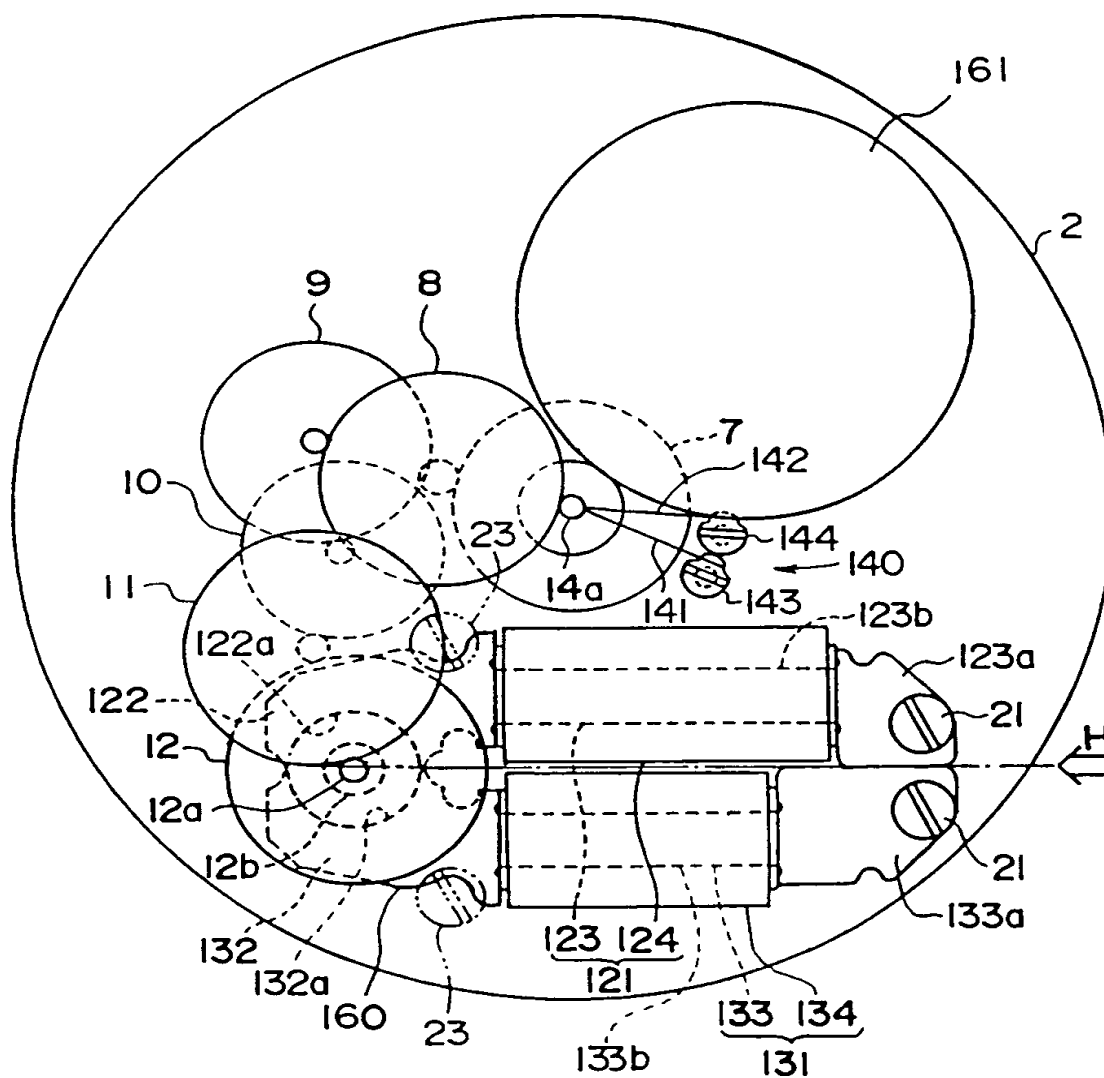






30/32

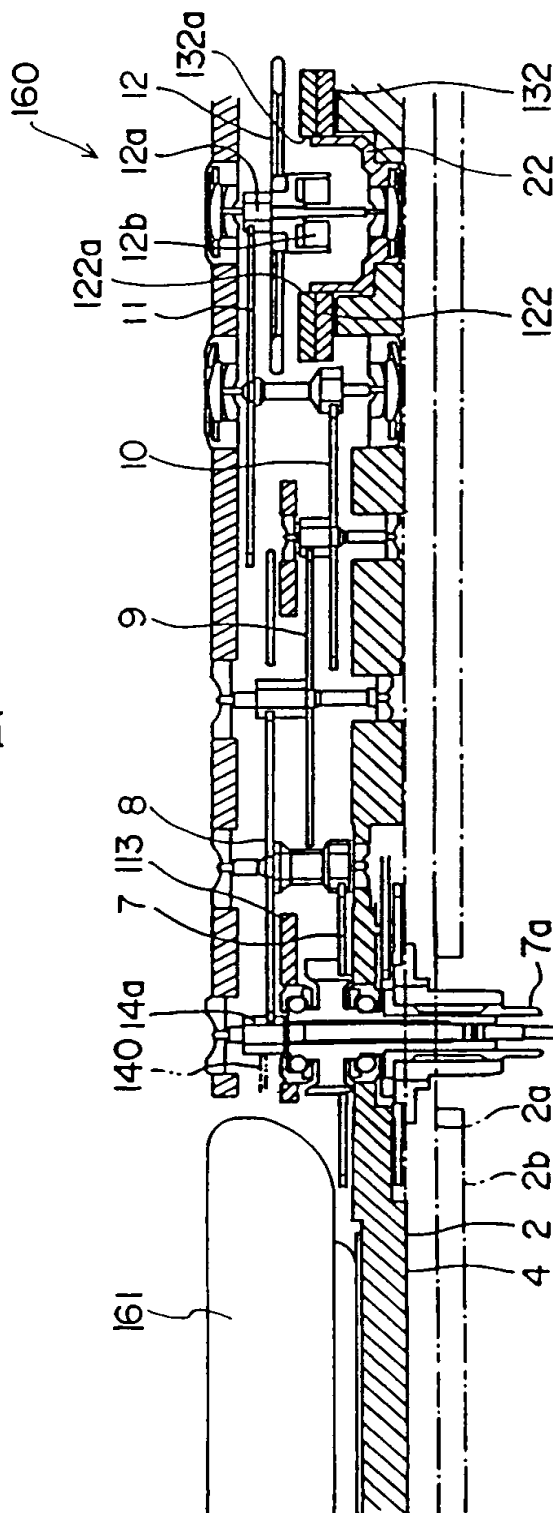
図 3 1





31/32

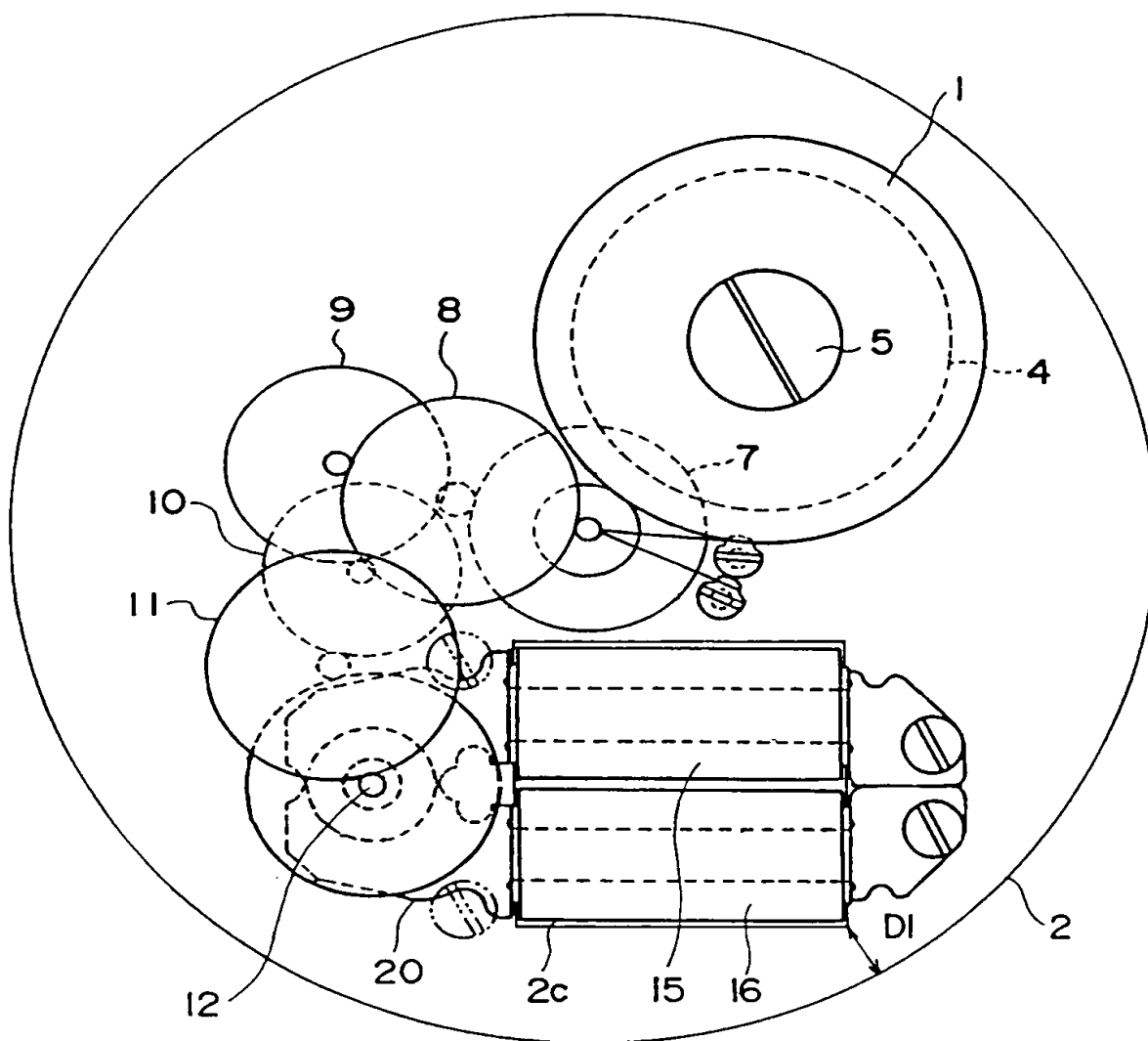
図 32





32/32

図 33





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 Int.Cl<sup>7</sup> G04C3/14, G04C10/00  
 H02K37/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G04C 3/14, 10/00, G04G 1/00  
 G04B 7/00, 9/00  
 H02K 3/28, 16/04, 37/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-202061, A (Seiko Epson Corporation), 30 July, 1999 (30.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	9, 10, 12, 15, 20
A	Full text; all drawings (Family: none)	1-8, 13, 16-19
A	GB, 2015829, A (General Electric Company), 12 December, 1978 (12.12.78), Full text; all drawings & JP, S54-124201, A & AU, 4357679, A & DE, 2906862, A & FR, 2418564, A & IT, 1110634, A	2, 4
Y	US, 4679944, A (Timex Corporation), 14 July, 1987 (14.07.87), Full text; Fig. 1	9, 12, 15, 20
A	Full text; Fig. 1 & JP, 61-281991, A & GB, 2176320, A & FR, 2582824, A & DE, 3519876, A & CA, 1244659, A	13, 16-19
Y	GB, 1468319, A (KABUSHIKI KAISHA DAINI SEIKOSHA), 23 March, 1977 (23.03.77),	10, 12, 15, 20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
 17 November, 2000 (17.11.00)

Date of mailing of the international search report  
 28 November, 2000 (28.11.00)

Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05649

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text; Figs. 1 to 3 & JP, 50-135512, A & US, 4012899, A & HK, 6282, A	
	JP, 54-151070, A (Kabushiki Kaisha Suwa Seikosha), 27 November, 1979 (27.11.79),	
X	Full text; Fig. 11	11
Y	Full text; Fig. 11 (Family: none)	12, 15, 20
	JP, 9-230066, A (Seiko Epson Corporation), 05 September, 1997 (05.09.97),	
Y	Full text; Fig. 2	12, 15
A	Full text; all drawings (Family: none)	13, 14
	JP, 11-44781, A (Citizen Watch Co., Ltd.), 16 February, 1999 (16.02.99),	
A	Full text; Fig. 2 (Family: none)	12-15
	JP, 6-94850, A (Seiko Epson Corporation), 08 April, 1994 (08.04.94),	
Y	Full text; Fig. 4	20
A	Full text; all drawings (Family: none)	16-19
	JP, 9-54173, A (Asulab SA.), 25 February, 1997 (25.02.97),	
A	Full text; all drawings & CN, 1147100, A & CH, 688879, A	17, 19
	JP, 55-158581, A (RHYTHM WATCH CO., LTD.), 10 December, 1980 (10.12.80),	
Y	Full text; Fig. 2 (Family: none)	20
	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 60059/1978 (Laid-open No. 162000/1979) (Kabushiki Kaisha Seikosha), 02 May, 1978 (02.05.78),	
A	Full text; Fig. 1 (Family: none)	20



## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/05649

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G04C3/14, G04C10/00  
H02K37/16

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G04C 3/14, 10/00, G04G 1/00  
G04B 7/00, 9/00  
H02K 3/28, 16/04, 37/16

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-202061, A (セイコーエプソン株式会社) 30. 7月. 1999 (30. 07. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	9, 10, 12, 15, 20
A	全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8, 13, 16-19
A	GB, 2015829, A (General Electric Company) 12. 12月. 1978 (12. 12. 78) 全文, 全図 & JP, S54-124201, A & AU, 4357679, A & DE, 2906862, A & FR, 2418564, A & IT, 1110634, A	2, 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 11. 00

国際調査報告の発送日

28 11 00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
小野村 恒明



2F 2904

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	US, 4679944, A (Timex Corporation) 14, 7月, 1987 (14. 07. 87) 全文, 第1図 全文, 第1図 & JP, 61-281991, A & GB, 2176320, A & FR, 2582824, A & DE, 3519876, A & CA, 1244659, A	9, 12, 15, 20 13, 16-19
Y	GB, 1468319, A (KABUSHIKI KAISHA DAINI SEIKOSHA) 23. 3月. 1977 (23. 03. 77) 全文, 第1 - 3図 & JP, 50-135512, A & US, 4012899, A & HK, 6282, A	10, 12, 15, 20
X Y	JP, 54-151070, A (株式会社諏訪精工舎) 27. 11月. 1979 (27. 11. 79) 全文, 第11図 全文, 第11図 (ファミリーなし)	11 12, 15, 20
Y A	JP, 9-230066, A (セイコーエプソン株式会社) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 全文, 第2図 全文, 全図 (ファミリーなし)	12, 15 13, 14
A	JP, 11-44781, A (シチズン時計株式会社) 16. 2月. 1999 (16. 02. 99) 全文, 第2図 (ファミリーなし)	12-15
Y A	JP, 6-94850, A (セイコーエプソン株式会社) 8. 4月. 1994 (08. 04. 94) 全文, 第4図 全文, 全図 (ファミリーなし)	20 16-19
A	JP, 9-54173, A (アスラブ・エス アー) 25. 2月. 1997 (25. 02. 97) 全文, 全図 & CN, 1147100, A & CH, 688879, A	17, 19
Y	JP, 55-158581, A (リズム時計工業株式会社) 10. 12月. 1980 (10. 12. 80) 全文, 第2図 (ファミリーなし)	20
A	日本国実用新案登録出願53-60059号 (日本国実用新案登録出願公開 54-162000号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (株式会社精工舎) 2. 5月. 1978 (02. 05. 78) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	20